E&D

p. 241, 255

COMMONWEALTH INST. ENTOMOLOGY LIBRARY
- 4 JAN 1949
SERIAL Em. 260
SEPARATE

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck

55. Band. Jahrgang 1948. Heft 7/8

Wichtige Mitteilung an die Leser!

Heft 9/10 (erscheint im Januar 1949) bringt u. a. die folgenden wichtigen Aufsätze:

Kupferspritzmittel im Pflanzenschutz. Rückblick und Ausblick.
Von Oberregierungsrat Dr. W. Trappmann.

Die derzeitige Borkenkäfer-Katastrophe in Deutschland.
Eine vorläufige Uebersicht über das neue Schrifttum.
Von Dr. W. Thalenhorst.

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 3686

Inhaltsübersicht von Heft 7/8

Originalabhandlungen

Seite

Pape, H., Thyphula an Raps. Mit 5 Abbildungen . . . . . 193—201
Rademacher, B., Neuartige Unkrautbekämpfungsmittel auf Wuchsstoffgrundlage . . . . . 201—213
Meyer, E., Zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers mit synthetischen Insektiziden. Mit 6 Abbildungen und 9 Tabellen . . . . . 213—232
Thalenhorst, Walter, Ein neues Verfahren zur Flugzeug-Schädlingsbekämpfung . . . . . 233—236

Kleine Mitteilungen

Fuchs, W. H., Der Zwergsteinbrand des Weizens . . . . . 236—238
Blunck, Passer domesticus L. und Anthonomus pomorum L. Mit 1 Abbildung . . . . . 238—240

Berichte

I. Allgemeines, Grundlegendes u. Umfassendes.

Seite

Möhring, H. K. . . 240
Bertsch, K. und Bertsch, F. . . . 240
Kotte, W. 241
Gäumann, E. . . . 241

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen

Ludwigs, — . . . 242
Stelzner, G. 242
Iljin, W. S. 242
Maier, W. 242

III. Viruskrankheiten.

Pound, C. S. . . . 242
Cochran, G. W. . . 243
Giddings, N. J. . . 243
Magee, C. J., Morgan, W. L. and Johnston, A. N. . 243
Walker, J. C., Le Beau, F. J. and Pound, G. S. . . 243
Le Beau, F. J. and Walker, J. C. . . 243
Pound, G. S. and Walker, J. C. . . 243
Kuntz, J. E. and Walker, J. C. . . 243
Pound, G. S. . . . 243
Wallace, I. M. . . . 244
Störmer 244
*Ling, L. and Yang, Juhwa, Y. . . . 244

IV. Pflanzen als Schaderreger.

Hodgson, R. A., Riker, A. J. and Peterson, W. H. . 244
Stapp, C. 244

Seite

Hornbostel, W. . . 245
*Osborn, E. M. . . 245
Stapp, C. 245
Walker, J. C., Jones, H. A. and Clark, A. E. 245
*Wormald, H. . . . 245
*Englund, B. . . . 246
Hooker, W. J., Walker, J. C. and Link, K. P. 246
Smith, F. G., Walker, J. C. and Link, K. P. 246
Wilson, I. M. . . . 246
Weimer, J. J. . . . 246
Shay, J. R. and Keitt, G. W. . . 246
Leben, C. and Keitt, W. 246
Martus, P. 247
Buchwald, N. F. . . 247
*Waksman, S. A. Bugie, Elizabeth . . 247
Maier-Bode, F. W. . 247
Budd, A. C. 247

V. Tiere als Schaderreger.

Goffart, H. 247
Andersen, V. St. . . 248
*Baranyovits, F. . 248
*Marshall, J. . . . 248
*Kjellander, E. . . 249
Meyer, A. 249
Liebster, G. und Maercks, H. . . . 249
Prell, H. 249
*Bergold, G. . . . 250
Schwerdtfeger, F. . 250
Maercks, H. . . . 250
Zacher, F. 250
Titschack, E. . . . 250
*Morison, G. D. . . 250
*Sleesman, J. P. . . 251
Kuhn, R. und Gauhe, A. . . . 251

Seite

Cartwright, W. B. and Nolle, W. D. 251
*Del Canizo, J. . . 251
*Huckett, H. C. . . 251
Anon. 251
*Handford, R. H. . 252

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursache.

Schulze, B. 252

VII. Sammelberichte.

Allison, J. L. and Chamberlain, D. W. 252
*Anon. 252

VIII. Pflanzenschutz.

*Neal, P. A. . . . 252
*Marcovitch, S. . . 253
Zacher, Fr. 253
Anon. 253
*Turner, C. N. . . 253
Owens, H. B., Ditman, L. P. and Burkhardt, G. . 253
*Ditman, L. P., Smith, E. F. and Burkhardt, G. . 254
*Latta, R. 254
*Madden, A. H., Schroeder, H. O., Knipling, E. F. and Lindquist, A. W. 254
*Travis, G. E. . . 254
Helson, G. A. H. and Powning, R. F. . 254
*King, H. L. and Frear, D. E. H. . 255
Anon. 255
Frohberger, P.-E. . 255
Anon. 255
*Manalo, G. D., Hutson, R. and Benne, E. J. 256

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

55. Jahrgang. Juli/August 1948 Heft 7/8.

Originalabhandlungen.

Typhula an Raps

Von H. Pape

(Institut für Gemüse- und Ölfruchtschädlinge der Biologischen Zentralanstalt, Kiel-Kitzeberg.)

Mit 5 Abbildungen.

Auf Rapsfeldern findet man Ausgang des Winters, gelegentlich auch schon im Herbst, an den am Boden liegenden alten, abgestorbenen und mehr oder weniger stark zersetzten Blättern und Blattstielen oft in großer Zahl kleine kugelige, bräunliche bis schwarze, raps- oder kohlsamenähnliche Sklerotien einer *Typhula*-Art. Weniger häufig scheinen sie an Rübsen vorzukommen. Auch an abgestorbenen Blättern von Kohlarten (Grünkohl, Rotkohl, Weißkohl) sowie an Petersilie habe ich diese *Typhula*-Sklerotien gelegentlich beobachten können. Bereits Kühn (1858) beschreibt die Erscheinung an Raps in seinem Buch „Die Krankheiten der Kulturgewächse", wobei er bemerkt, daß die Sklerotien „leicht in Menge von einem starken Wind aufgenommen und an einen anderen Ort geführt werden" und „dort unerwartet niederfallend zur Sage vom sogenannten Samenregen Veranlassung gegeben" haben. In neuerer Zeit wird der *Typhula*-Pilz verschiedentlich im Schrifttum erwähnt (Rademacher 1939; Raabe 1939, Wollenweber und Raabe 1939, 1940, Blunck 1940, Gram und Bovien 1942, Stapel und Bovien 1943 u. a.). Dabei wird auch die Frage, ob es sich um einen Parasiten oder Saprophyten handelt, aufgeworfen; jedoch ist sie bis heute offen geblieben: „Wir wissen nicht, ob es sich um einen primären, die Auswinterung vorbereitenden oder um einen harmloseren, schon geschwächtem Gewebe den letzten Stoß versetzenden Parasiten oder gar um einen Saprophyten, also um einen von toter organischer Masse lebenden Organismus handelt" (Blunck 1940)[1]). Um nach Möglichkeit eine Klärung dieser Frage herbeizuführen, stellte ich in den letzten Jahren eine Reihe von Infektionsversuchen mit dem Pilz an. Im Zusammenhang damit gaben mir bei der Durchsicht des Schrifttums aufgefundene Unstimmigkeiten in der Benennung der an Raps auftretenden *Typhula* ferner Veranlassung, die Artzugehörigkeit des Pilzes nachzuprüfen. Über beides soll hier kurz berichtet werden. Anhangsweise werden außerdem noch einige Beobachtungen über die Physiologie des Pilzes, die bei seiner Kultur gemacht wurden, mitgeteilt.

A. Infektionsversuche.

Infektionsversuche mit dem Pilz sind, soweit mir aus dem Schrifttum bekannt, bisher nur von Raabe (1939) (s. auch Wollenweber und Raabe

[1]) In einem mir erst jetzt zu Gesicht gekommenen Aufsatz „Auswinterungsschäden an Raps" (Die kranke Pflanze 16. 1939, 90—92) behauptet H. Rosenberg, daß der Pilz — von ihm als *Typhula gyrans* bezeichnet — an den Auswinterungsschäden auf den Rapsfeldern beteiligt sei, ohne allerdings den Nachweis der Pathogenität des Pilzes erbracht zu haben.

1940) an Raps vorgenommen worden. Raabe stellte Erdinfektionen mit auf Agar-Nährboden gezogenem Myzel im Sommer an, die zu keinem Ergebnis führten. Er nimmt an, daß „Versuche in der kalten Jahreszeit, in der der Pilz im Freien deutlich sichtbar auftritt, erfolgversprechender" sind.

Als Infektionsstoff dienten mir meist Teile von Reinkulturen des Pilzes auf gequollenen Getreidekörnern (2 Teile Weizen, 1 Teil Gerste), die von dem Myzel völlig über- und durchwachsen waren (= Körnerinfektionsmasse), in manchen Fällen auch Stücke von Reinkulturen auf Maltyl-Agar (= Agarinfektionsmasse). Die Kulturen, aus denen der Infektionsstoff für die Versuche Ia—c und II stammten, waren aus Sklerotien gewonnen worden, die im Frühjahr 1938 auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt in Kitzeberg bei Kiel von abgestorbenen, am Boden liegenden Blättern und Blattstielen eines Winterrapsbestandes gesammelt worden waren. Die Kulturen, die den Infektionsstoff für den Versuch Id lieferten, stammten von Sklerotien, die im Frühjahr 1942 von einem Winterrapsfeld in der Probstei (Holstein) eingetragen worden waren. Der Pilz ließ sich leicht isolieren, indem Stücke aus dem Sklerotieninnern steril entnommen und auf den Nährboden gebracht wurden. Die in Reinkultur gezogenen Pilzstämme wurden alle 6—8 Wochen auf frischen Nährboden übertragen.

Abb. 1. Topfinfektionsversuch an Raps mit Reinkultur der Raps-*Typhula*. Aus der um die Pflanze gestreuten Körnerinfektionmasse entwickelten sich zahlreiche fertile Fruchtkörper. Infektionserfolg negativ!

I. Infektionsversuche an Raps- und Rübsenpflanzen[1]).

a) Versuch 1939. Ende Oktober wurden je 30 im Freien in Töpfen herangezogene 4 und 9 Wochen alte Rapspflanzen ins Gewächshaus (7—15° C) gebracht und von ihnen je 24 wie folgt zu infizieren versucht (während je 6 Pflanzen zur Kontrolle unbehandelt blieben): 1. An den Stengelgrund von je 8 Pflanzen wurde Körnerinfektionsmasse gelegt, nachdem er bei der Hälfte der Pflanzen vorher durch Anritzen mit einem Messer verletzt worden war. 2. Alte, abgestorbene Rapsblätter wurden zusammen mit Körnerinfektionsmasse an den teils unverletzten, teils verletzten Stengelgrund von je 8 Pflanzen gelegt. 3. Auf die lebenden Blätter von je 8 Pflanzen wurde Agarinfektionsmasse gebracht, nachdem die Blätter zum Teil vorher durch Anritzen verletzt worden waren. In allen Versuchsreihen wurden über je 4 Pflanzen mit feuchtem Fließpapier ausgekleidete Glasglocken gestülpt, während die übrigen Pflanzen unbedeckt blieben. Im Verlauf von etwa 10 Tagen entwickelten sich aus den Infektionsmassen zahlreiche keulenförmige fertile Pilzfruchtkörper, die unter den Glasglocken etwa doppelt so

[1]) Es handelte sich, soweit nicht anders angegeben, um Lembkes Winterraps und Lembkes Winterrübsen.

lang wurden wie außerhalb derselben (Abb. 1—4). Unter den Glasglocken bildete der Pilz watteartiges Luftmyzel, das von dem künstlichen Nährboden eine kleine Strecke auf der Oberfläche der zu infizierenden Pflanzen weiterwuchs, ohne jedoch in das lebende Blatt- oder Stengelgewebe einzudringen (Abb. 2). Ein Infektionserfolg war weder nach 14 Tagen noch nach 4 Wochen zu erkennen.

b) Versuch 1941. Je 24 im Herbst aus dem Freiland ausgegrabene, eingetopfte und in der Vegetationshalle überwinterte Raps- und Rübsenpflanzen wurden im März teils unverletzt, teils nach vorheriger Verletzung mit Körnerinfektionsmasse in gleicher Weise wie im Versuch 1939 zu infizieren versucht. Je 8 weitere Raps- und Rübsenpflanzen dienten als Kontrolle. Es wurden 4 Gruppen von je 8 Raps- und 8 Rübsenpflanzen gebildet und je eine Gruppe in einem Gewächshaus bei 14—20 ° C, in einem Gewächshaus bei 12 bis 16 ° C, in einem hellen Keller bei 10—12 ° C und im Freien bei 4 bis 8 ° C gehalten. Ein Infektionserfolg trat nicht ein.

c) Versuche 1942. Ende Februar wurden je 20 im Herbst durch Aussaat in Töpfen gewonnene und in einem kalten Gewächshaus überwinterte Raps- und Rübsenpflanzen teils unverletzt, teils nach vorheriger Verletzung mit Körnerinfektionsmasse bestreut, alsdann in leere große Blumentöpfe gestellt und vollständig mit Schnee überdeckt. Die Hälfte der Pflanzen wurde darauf in einem kalten Gewächshaus (0 bis 4 ° C), die andere im Freien untergebracht. Der Schnee taute im Laufe der folgenden 10 bis 14 Tage langsam weg. Ein Infektionserfolg blieb aus.

Abb. 2. Junge Rapspflanzen aus Topfinkefitonsversuch. Körner- bzw. Agarinfektionsmasse unmittelbar auf die Pflanzen gelegt. Aus der Körnerinfektionsmasse (links) wachsen fertile Fruchtkörper, aus der Agarinfektionsmasse (rechts) watteartiges Luftmyzel. Kein Infektionserfolg!

Anfang März wurde an je 3 Stellen einer Raps- und einer Rübsenparzelle des Versuchsfeldes auf Flächen von je 1 qm die 20 cm hohe Schneedecke entfernt, Körnerinfektionsmasse auf die freigelegten Pflanzen gestreut und der Schnee wieder hinaufgeschaufelt. Als Ende März der Schnee fortgetaut war, fanden sich an den alten, abgestorbenen Blättern zwar *Typhula*-Sklerotien und -Myzel, doch zeigten die Pflanzen keinen Unterschied im Gesundheitszustand gegenüber den anderen Pflanzen im Bestand, deren ältere Blätter ebenfalls abgestorben waren.

Nach Wegtauen des Schnees wurde Ende März an anderen Stellen des Versuchsfeldes an den Grund von je 10 Raps- und Rübsenpflanzen Körnerinfektionsmasse gelegt. Je 5 Pflanzen wurden anschließend mit Glasglocken

überdeckt, die innen mit feuchtem Fließpapier ausgekleidet waren, die übrigen blieben unbedeckt. Auch hier trat keine Infektion ein.

d) Versuch 1943/44. Eine weitere Gruppe im Herbst 1942 ausgegrabener, eingetopfter und in der Vegetationshalle überwinterter Raps- und Rübsenpflanzen wurde im Februar 1943 in gleicher Weise wie im Versuch 1939 (s. oben) zu infizieren versucht, nachdem die Pflanzen vorher geschwächt bzw. geschädigt worden waren, und zwar durch Chloroformieren (8 ccm Chloroform auf 100 l Luftraum; 1—5 Stunden Einwirkungsdauer) oder Ätherisieren (2 ccm Äther auf 100 l Luftraum; 1—5 Stunden Einwirkungsdauer) oder Verbrühen der Blätter mit kochendem Wasser. Der Pilz wuchs zwar auf den infolge der Schädigung (insbesondere durch das kochende Wasser) abgestorbenen Blättern und Blatteilen z. T. unter üppiger Luftmyzelentwicklung und Sklerotienbildung; doch konnte ein Eindringen des Myzels in das lebende Gewebe nicht beobachtet werden. Ein Infektionserfolg blieb daher auch hier in allen Fällen aus.

Mitte Dezember 1943 wurde an je 2 Stellen einer Raps- und einer Rübsenparzelle des schneefreien Versuchsfeldes auf Flächen von je 1 qm Körnerinfektionsmasse auf und um die im Rosettenstadium befindlichen Pflanzen gestreut. Aus der Infektionsmasse sproßten auf dem Felde nach kurzer Zeit (8—10 Tagen) zahlreiche fertile *Typhula*-Fruchtkörper hervor. Ende Januar

Abb. 3. Fertile Fruchtkörper von *Typhula variabilis*, die sich aus auf den Erdboden gelegter Körnerinfektionsmasse entwickelt haben. Rechts Verbänderungen. (Nat. Größe.)

1944 wurden auf dem immer noch schneefreien Versuchsfeld je 2 weitere 1 qm große Stellen auf denselben Parzellen sowie ein 0,5 m breiter und 12 m langer Streifen auf einer mit 6 verschiedenen Winterrapssorten (Hohenheimer, Janetzkis, Kraphauser, Lembkes, Niederarnbacher, Svalöfs) bestandenen Parzelle, der quer über die unmittelbar aneinandergrenzenden 2 m breiten Sortenbeete lief und daher alle Sorten umfaßte, in gleicher Weise mit Körnerinfektionsmasse bestreut. Das Eintreten einer Infektion konnte im Verlauf der folgenden Wochen nirgendwo festgestellt werden.

II. Infektionsversuche an Rüben und Knollen.

Da *Typhula*-Arten öfter an faulenden Rüben im Winterlager gefunden und zuweilen als Ursache der Fäule angegeben werden (s. von Kirchner 1923, Sorauer-Appel-Reh 1932, Gram u. Bovien 1942, Stapel u. Bovien 1943 u. a.), führte ich auch einige Infektionsversuche mit dem Pilz an Rüben und Knollen durch.

Zu den Versuchen, die von mir erstmals im November 1939 angestellt und dann im Februar 1944 wiederholt wurden, benutzte ich Zuckerrübe, Rote Bete Kohlrübe, Möhre, Sellerie und Kartoffel, und zwar einmal frische, lebende Rüben und Knollen, zum anderen solche, beidenen durch Einwerfen in kochendes Wasser und 3—4 Minuten langes Abbrühen darin die äußere Schicht bis zu einer Tiefe von 1—1,5 cm abgetötet worden war. Der Infektionsstoff (Körner- und Agarinfektionsmasse) wurde teils auf die unverletzte Oberfläche der Rüben

und Knollen, teils in ½ cm tiefe Einschnitte in das Rüben- und Knollenfleisch gebracht. Unbeimpfte frische und abgebrühte Rüben und Knollen dienten als Kontrolle. Die beimpften und unbeimpften Rüben und Knollen wurden in geschlossene, mit feuchtem Filtrierpapier ausgekleidete Glasschalen (Neubauerschalen) gelegt. Es wurden zwei Versuchsreihen angesetzt, von denen die eine in einem Keller (8—10°), die andere in einem geheizten Zimmer (17—21°) Platz fand. Das nach 10 Tagen festgestellte Ergebnis war folgendes:

Bei allen nicht abgebrühten Rüben und Knollen war der Pilz von der Impfstelle aus nur auf der Oberfläche eine kurze Strecke (etwa 5—8 mm) weiter gewachsen, ohne in das Rüben- und Knollenfleisch einzudringen. Bei den abgebrühten Rüben und Knollen dagegen hatte sich das Myzel von der Impfstelle aus oberflächlich mehr als doppelt so weit (14—20 mm) ausgebreitet wie bei den nicht abgebrühten, außerdem war es 10—15 mm tief in das Fleisch hineingewachsen, d. h. bis zu der Tiefe, bis zu welcher das Gewebe durch das Abbrühen abgetötet worden war, und hatte eine Erweichung und Zersetzung des Gewebes bewirkt. Ein Eindringen des Myzels in lebendes Gewebe konnte nicht beobachtet werden.

Aus den Ergebnissen dieser Infektionsversuche sowohl an Raps- und Rübsenpflanzen als auch an Rüben und Knollen dürfte zu schließen sein, daß es sich bei der Raps-*Typhula* um einen bloßen Saprophyten handelt, der zwar ein häufiger Bewohner abgestorbener und faulender Rapsblätter und -blattstiele im Frühjahr und eine häufige Begleiterscheinung der Auswinterung ist, aber mit dem Absterben und Faulen selbst, also auch mit der Auswinterung, in keinem ursächlichen Zusammenhang steht.

B. Artzugehörigkeit des Pilzes.

Im Schrifttum wird die an Raps auftretende *Typhula* bald *Typhula gyrans* Batsch, bald *Typhula variabilis* Rieß genannt. So wird der Pilz als *T. gyrans* z. B. von Köck (1910/11), von Kirchner (1923), Voelkel und Klemm (1940), Blunck (1940), als *T. variabilis* z. B. von Wollenweber und Raabe (1940) bezeichnet. Eine Nachprüfung der Artzugehörigkeit des Pilzes erschien daher notwendig.

Sie wurde von mir in der Hauptsache an Hand des von Remsberg (1940) für die Gattung *Typhula* aufgestellten Bestimmungsschlüssels vorgenommen. Remsberg wählt die Unterschiede im histologischen Bau der Sklerotien, die bereits von de Bary (1884) beschrieben worden sind, als Einteilungsgrundlage für seine Bestimmungstabelle. Nach de Bary gibt es in der Gattung *Typhula* nämlich drei Typen von Sklerotien. Bei dem ersten Typ ist das Mark („Medulla") zusammengesetzt aus vergrößerten, durcheinanderlaufenden Hyphen mit hier und da vorhandenen Zwischenräumen (prosoplektenchymatischer Typ), bei dem zweiten Typ ist das Mark dagegen von knorpeliger Beschaffenheit, wobei die gelatinösen Zellwände völlig verschmolzen sind, sodaß die Zellumina in eine zusammenhängende hyaline Masse eingebettet erscheinen (paraplektenchymatischer Typ). Außerdem können bei einigen Arten die sich berührenden Zellwände noch etwas sichtbar sein, ohne daß jedoch Zwischenräume zwischen den Hyphen vorhanden sind, was dem Mark das Aussehen eines soliden Parenchyms gibt (pseudoparenchymatischer Typ). Remsberg teilt nun die *Typhula*-Arten aufgrund dieses histologischen Baues der Sklerotien in zwei Hauptgruppen:

Gruppe I: Arten mit Sklerotien, deren Mark paraplektenchymatisch oder pseudoparenchymatisch, im Zentrum etwas prosoplektenchymatisch ist, und

Gruppe II: Arten mit Sklerotien, deren Mark ganz oder zum größten Teil prosoplektenchymatisch ist.

Zur Gruppe I gehört nach Remsberg *T. gyrans*, zur Gruppe II *T. variabilis*.

Die von mir durchgeführte mikroskopische Untersuchung von Sklerotien der an Raps auftretenden *Typhula* ergab die Zugehörigkeit zum prosoplektenchymatischen Typ (Gruppe II). Außer von Raps in Schleswig-Holstein (Kitzeberg b. Kiel, Probstei) gesammelte Sklerotien wurden mit dem gleichen Ergebnis auch Sklerotien untersucht, die von Raps, Rapko, Sprengelrübsen und Raps × Hederichkreuzungen aus Mecklenburg (Kreise

Malchin, Parchim, Rostock) und von Raps aus der Rheinprovinz (Bonn) stammten[1]).

Somit dürfte die Bezeichnung *T. gyrans* für unseren Pilz ausscheiden. Weitere morphologische Merkmale, die ihn von *T. gyrans* unterscheiden und vor allem in der Fruchtkörpergröße, Keulenform und Basidiosporengestalt gegeben sind (vgl. nachstehende Tabelle), lassen ihn als der Art *T. variabilis* angehörend erkennen.

	Typhula gyrans (nach Remsberg 1940)	*Typhula variabilis* (nach Remsberg 1940)	*Typhula* von Raps (eigene Beobachtungen)
Sklerotien	braun, trocken nahezu schwarz; kugelig, gewöhnlich unten abgeflacht; durchschnittliche Größe: 0,5—3 mm	kastanienbraun, meist schwarz; kugelig bis abgeflacht; Größe: 3—5 × 5—6 mm	braun bis schwarz; kugelig oder nierenförmig, unten oft abgeflacht; Größe: feucht 1—3,5 × 1 — 6 mm, meist 2 × 3 mm trocken 0,8—2,8 × 0,8—3,7 mm, meist 1 × 2 mm
Fruchtkörper	einfach, 5—15 mm lang; Keule zylindrisch, sichelförmig od. elliptisch, am Ende rund oder abgestumpft, 2—5 mm lang, 0,5—1,5 mm breit	einfach oder verzweigt, 30—50 mm lang; Keule zylindrisch od. etwas flach, oft längsgefurcht, am Ende zugespitzt, 10—20 mm lang, 1—3 mm breit	einfach oder verzweigt, 20—65 mm lang; Keule zylindrisch od. flach, zuweilen verbändert, oft längsgefurcht, am Ende zugespitzt; 8—35 mm lang, 0,7—3 mm breit
Basidiosporen	eiförmig, an einer Seite oberhalb eines kaum erkennbaren spitzen Höckers (Apikulum) abgeflacht; Größe: 3,89—6,22 × 8,56 — 11,67 μ, durchschnittlich 4,53 × 10,03 μ	elliptisch-sichelförmig, an einer Seite oberhalb eines deutlich ausgebildeten spitzen Höckers (Apikulum) flach oder etwas eingekrümmt; Größe: 3,89—5,84 × 10,67 — 15,56 μ, durchschnittlich 4,3 × 11,39 μ	elliptisch, an einer Seite oberhalb eines deutlich ausgebildeten spitzen Höckers etwas abgeflacht oder eingekrümmt; Größe: 3,26—5,43 × 9,77 — 15,11 μ, meist 4,34 × 11,97 μ

Übrigens hatte Kühn (1858) in seinem eingangs schon erwähnten Buch den an Raps gefundenen Pilz als *Sclerotium semen* (*Tode*) var. *brassicae* (*Bergius*) *Fries* bezeichnet, das nach Remsberg (1940) mit *Typhula variabilis Riess* synonym ist.

In gewissem Gegensatz zu unseren Feststellungen stehen allerdings andere Schrifttumsangaben, nach denen auf Kreuzblütlern, wie Kohlarten, Kohl-

[1]) Für die Übersendung von Sklerotien danke ich den Herren Prof. Dr. Reinmuth, Rostock, und Dr. E. Meyer, Bonn, auch an dieser Stelle.

rübe, Turnips usw., hauptsächlich *Typhula gyransi*[1]) (Rostrup 1902, von Kirchner 1923, Gram u. Bovien 1932, Stapel u. Bovien 1943, Plantesygdomme i Danmark 1923, 1924, 1925 u. a.), auf Beta-Rüben und anderen Nichtkreuzblütlern *Typhula variabilis* (Brizi 1906, von Kirchner 1923, Rambousek 1925, Neuwirth 1925, Bensaude 1926, Voglino 1929, E. W. Schmidt 1933 u. a.) anzutreffen ist. Doch scheinen solche Angaben, worauf auch Gram u. Bovien (1942) hinweisen, gemacht worden zu sein, ohne daß die Artzugehörigkeit der Pilze immer einwandfrei geklärt worden ist, da man in den meisten Fällen nur die Sklerotien zu Gesicht bekommt, die allein eine sichere Artbestimmung nicht zulassen.

C. Physiologische Beobachtungen.

Durch sterile Entnahme von Gewebe aus dem Sklerotieninnern und Auflegen auf Agarnährböden gewonnene Reinkulturen des Pilzes gediehen gut u. a. auf Maltylagar, Maltylfleischextraktagar, gequollenen Getreidekörnern (Gemisch von 2 Teilen Weizen und 1 Teil Gerste), Kartoffelknolle. Das weiße, watteartige, oft Stränge bildende Myzel schritt meist rasch — bei Zimmertemperatur (18—19 °) innerhalb 7—10 Tagen — zur Sklerotienentwicklung (Abb. 4), eine Feststellung, die auch schon Raabe (1939) machte. Auf Maltylfleischextraktagar in Kolle- und Petrischalen entstanden die erst weißen, dann gelblich bis hellbraun, später dunkelbraun bis schwärzlich werdenden Sklerotien in ringförmiger Anordnung etwa 1—2 cm vom Zentrum entfernt.

Abb. 4. Maltylagarkulturen von *Typhula variabilis* mit Sklerotien und Fruchtkörpern.

Aus den Sklerotien und dem Myzelgeflecht entwickelten sich im Laboratorium nach einigen Wochen unabhängig von der Jahreszeit vielfach fertileFruchtkörper (Abb. 4). Besonders auf Getreidekörnergemisch in Erlenmeyerkolben traten sie oft massenweise auf. Wie oben schon erwähnt, sproßten bei den Infektionsversuchen (s. unter A) nach dem Ausstreuen des von Myzel und Sklerotien durchsetzten Getreidekörnergemisches auf und um die Raps- und Rübsenpflanzen im Gewächshaus (Anfang November) und Freiland (Ende Dezember) fertile Fruchtkörper aus der Infektionsmasse hervor.

Auch Wollenweber u. Raabe (1940) erhielten in Agarkulturen im Winter bei Temperaturen zwischen 5 und 10 ° zahlreiche fertile Fruchtkörper. Nach Remsberg (1940) entwickeln sich in der Kultur von *T. variabilis* gelegentlich sterile Fruchtkörper.

Zur Ermittelung des Wärmeoptimums für das Myzelwachstum des Pilzes wurden Maltylagarkulturen bei Temperaturen von 3 °, 5 °, 9 °, 12 °, 15 °, 20 ° und 24 ° aufgestellt und täglich der Durchmesser der Kulturen gemessen. Der größte Zuwachs erfolgte bei verhältnismäßig niedrigen Wärmegraden, nämlich

[1]) Eine Ausnahme bildet die Angabe im Bericht 1930/31 der Samenkontrollstation in Wageningen (Kort verslag v. h. Rijksproefstation v. zaadkontrole te Wageningen 1930—1931, 18), die sich auf das Vorkommen von Sklerotien von *T. variabilis* in Kohlsaatgut bezieht.

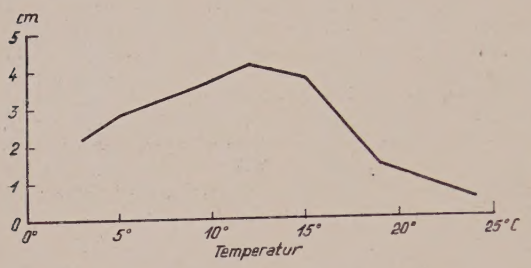

Abb. 5. Durchmesser der Petrischalenkulturen (Maltylagar) von *Typhula variabilis* bei verschiedenen Temperaturen nach 20 Tagen.

bei Temperaturen zwischen 9° und 15°, wie die in Abbildung 5 dargestellte Kurve für die Durchmesser der Kulturen nach 20 Tagen erkennen läßt. Bei den höheren Temperaturen nahm die Wachstumsgeschwindigkeit schnell ab, schneller als bei den niedrigeren. Nach Remsberg (1940) wächst *Typhula variabilis* in Kultur bei Temperaturen zwischen 0° und 21°. Die optimale Temperatur für die Entwicklung des Myzels liegt nach Remsberg zwischen 12° und 15°, was mit unserem Befund gut übereinstimmt. Auch Wollenweber u. Raabe (1940) weisen auf das niedrige Wärmeoptimum des Pilzes hin, das nach ihnen sogar noch tiefer, nämlich zwischen 5° und 10°, liegen soll.

Zusammenfassung.

Infektionsversuche mit der an abgestorbenen Blattstielen und Blättern des Rapses auftretenden *Typhula* an Raps- und Rübsenpflanzen sowie an lebenden Rüben (Zuckerrübe, Rote Bete, Kohlrübe, Möhre) und Knollen (Sellerie, Kartoffel), die unter den verschiedensten Bedingungen angestellt wurden, verliefen negativ, woraus geschlossen wird, daß der Pilz ein Saprophyt ist.

Die Nachprüfung der Artzugehörigkeit des Pilzes ergab, daß es sich um *Typhula variabilis Riess* handelt.

Der Pilz ließ sich auf den verschiedensten Nährböden leicht in Reinkultur ziehen, schritt rasch zur Sklerotienbildung und entwickelte in der Kultur unabhängig von der Jahreszeit fertile Fruchtkörper. Das Wärmeoptimum für das Myzelwachstum auf Maltylagar lag zwischen 9° und 15°.

Schrifttum.

de Bary, A., Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze. Leipzig 1884.

Bensaude, M., Diseases of economic plants in the Azores. Kew Bull. Misc. Inform. 1926, 381—389.

Blunck, H., Ertragssicherung im Ölfruchtbau durch Pflanzenschutz. Nach einem Vortrag auf der Arbeitstagung des Dt. Pflanzenschutzdienstes in Würzburg am 23. 1. 1940. Berlin 1940.

Brizi, U., La *Typhula variabilis* Riess e il malsclerozio della barbabietola da zucchero. Atti dell' Accad. dei Lincei, Ser. 5, Rend. 15, 1906, 749—754.

Gram, E. u. Bovien, P., Rodfrugternes Sygdomme og skadedyr. Kopenhagen 1942, 55.

von Kirchner, O., Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftl. Kulturpflanzen. 3. Aufl. Stuttgart 1923, 268, 276, 304 u. 361.

Köck, G., Die wichtigsten pilzparasitären Erkrankungen unserer gebräuchlichsten Handelspflanzen. Sonderdr. aus dem Landes-Amtsblatt d. Erzherzogt. Österreich 1910, Nr. 24 u. 1911, Nr. 1, 13.

Kühn, J., Die Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin 1858, 128.

Neuwirth, F., Die Mikromyzeten der Rübenwurzel im Jahre 1924. Ztschr. f. Zuckerind. 49. 1925, 403—410 u. 479—486.

Raabe, A., Untersuchungen über pilzparasitäre Krankheiten von Raps und Rübsen. Zentralbl. Bakt., 2. Abt., 100. 1939, 35—52.

Rademacher, B., Das Auswintern der Ölfrüchte und seine Verhütung. Mitt. Landwirtsch. 54. 1939, 749—750.

Rambousek, F., Berichte des Forschungsinstitutes der csl. Zuckerindustrie 1917. Die Rübenkrankheiten in der Cechoslowakei 1923. Ztschr. f. Zuckerind. 49. 1925. 197—201.

Remsberg, R. E., Studies in the genus *Typhula*. Mycologia 32. 1940, 52—96.
Rostrup, E., Plantepatologi. Kopenhagen 1902, 341.
Schmidt, E. W., Zwei seltene Rübenschädlinge. Die deutsche Zuckerind. 1933, 17—18.
Sorauer-Appel-Reh, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 3. Bd., 2. Teil, 5. Aufl., Berlin 1932, 350.
Stapel, C. u. Bovien, P., Mark-Frøafgrødernes sygdomme og skadedyr. Kopenhagen 1943, 190—191.
Voelkel, H. u. Klemm, M., Die wichtigsten Krankheiten und Schädigungen an Kulturpflanzen im Jahre 1939. Beilage zum Nachrichtenbl. f. d. Dt. Pflanzenschutzd. 1940, Nr. 1, 22.
Voglino, P., Il mal dello sclerozio rosso della barbabietola e della patata. La Difesa delle Piante 6. Torino 1929, 1—8.
Wollenweber, H. W. u. Raabe, A., Ölraps- und Rübsenkrankheiten. In: Riehm, Wiss. Jahresbericht 1937 d. Biol. Reichsanstalt. Sonderdr. aus Landw. Jahrbüch. 87. 1939, 79.
Dieselben, Ölraps- und Rübsenkrankheiten. In: Riehm, Wiss. Jahresbericht 1938 d. Biol. Reichsanstalt. Sonderdr. aus Landw. Jahrbüch. 90. 1940, 75—76.
Plantesygdomme i Danmark 1923, 1924, 1925. Tidsskr. Planteavl 30. 1924, 376; 31. 1925, 371; 33. 1927, 103.

Neuartige Unkrautbekämpfungsmittel auf Wuchsstoffgrundlage.

Von B. Rademacher,

Institut für Pflanzenschutz der Landw. Hochschule, Hohenheim.

(Vortrag, gehalten auf der Pflanzenschutztagung in Marburg am 7. 4. 1948.)

Es erscheint an der Zeit, einmal über die insbesondere im Ausland während des Krieges erzielten Fortschritte auf dem Gebiet der Unkrautbekämpfung mit chemischen Mitteln zu berichten. Ich muß mich dabei freilich im wesentlichen auf Referate in amerikanischen Zeitschriften sowie auf einzelne englische, französische, holländische und schweizerische Arbeiten stützen, die sicherlich kein ganz vollständiges Bild geben. Bei der Auswertung der amerikanischen Literatur hat mich W. H. Fuchs in entscheidender Weise unterstützt, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlich danken möchte. Die benutzte Literatur ist, ohne daß jede Einzelarbeit auch im Text genannt ist, am Schluß aufgeführt.

Den Schwerpunkt werde ich auf den Bericht über die synthetischen Wuchsstoffe in ihrer Anwendung als selektive Unkrautbekämpfungsmittel legen und dabei die inzwischen gesammelten eigenen Erfahrungen mit einflechten.

Synthetische Wuchsstoffe als selektive Unkrautbekämpfungsmittel.

Auf die gänzlich neuartige Form der Unkrautbekämpfung durch synthetische Wuchsstoffe wurden wir zuerst durch mehr oder weniger phantastische Berichte in populären amerikanischen Zeitschriften und Rundfunksendungen aufmerksam. Das Studium der wissenschaftlichen ausländischen Literatur und die ersten eigenen Erfahrungen ließen erkennen, daß hier ein sehr interessantes, in seinen Auswirkungen aber noch keineswegs übersehbares neues Gebiet der Unkrautbekämpfung erschlossen worden ist.

1. Stand der Wuchsstoff-Frage überhaupt.

Ich möchte einige ganz kurze Bemerkungen über den Stand der Wuchsstofffrage überhaupt vorausschicken. Unsere bisherige Ansicht, daß die eigentlichen Wuchsstoffe der höheren Pflanzen die beiden Auxine (a und b) seien, ist heute stark erschüttert. Seit gut 10 Jahren ist auch die Bildung von Heteroauxin (β-Indolylessigsäure) in den verschiedensten höheren Pflanzen nachgewiesen

worden (s. u. a. T. Hemberg 49). In den neuesten Arbeiten, so vor allem in einer 1947 erschienenen, mit eigenen Untersuchungen untermauerten Zusammenfassung von Bonner und Wildmann (16) wird sogar die bestimmte Vermutung ausgesprochen, daß die Indolylessigsäure auch in den höheren Pflanzen der wichtigste Wuchsstoff sei. Man stellt sich dabei seine Bildung und Wirkung etwa folgendermaßen vor: Die Indolylessigsäure bildet sich in der Pflanze selbst über verschiedene Zwischenstufen aus dem Tryptophan. Sie tritt dann als prosthetische Gruppe zu einem spezifischen Protein und wirkt mit diesem zusammen als Enzym mit den Eigenschaften einer Phosphatase beim Abbau der Glukose und energiereicher Phosphorverbindungen. Sie greift also unmittelbar in den Atmungsstoffwechsel ein. Enge Zusammenhänge zwischen Wachstum und Atmung hatten schon 1941 Commoner und Thimann (22) festgestellt. Die durch den Abbau der genannten Verbindungen frei gesetzte Energie steht dann für die Wachstumsvorgänge zur Verfügung. Die Beeinflussung des Wachstums erfolgt nach diesen Erwägungen also auf indirektem Wege.

Neben den beiden Auxinen und der β-Indolylessigsäure kennt man bisher nur noch wenige Verbindungen, die als Wuchsstoffe in der Pflanze selbst gebildet werden: Die ebenfalls aus Tryptophan entstehende Indolylbutter- und -Propionsäure.

Umso erstaunlicher ist es, daß in den letzten Jahren sehr zahlreiche Verbindungen entdeckt worden sind, die aus der Pflanze bisher nicht bekannt geworden sind und die doch Wuchsstoffcharakter tragen. Im Rahmen des amerikanischen Amtes für chemische Kriegsführung sind weit über 1000 Verbindungen daraufhin untersucht und darunter mehrere hundert gefunden worden, die wenn auch schwachen Wuchsstoffcharakter zeigen (122).

Es kann wohl vermutet werden, daß viele von diesen Stoffen noch als Erzeugnisse von Organismen gefunden werden. Denn die außerordentliche Vielfältigkeit und spezifische Ausbildung der zahlreichen Tumoren und Gallen ist kaum als Produkt der wenigen bisher aus Pflanzen bekannten Wuchsstoffe zu erklären.

Interessant sind in diesem Zusammenhange die 1942 veröffentlichten Untersuchungen von Braun und Laskaris (18), über die Stapp (109) erst kürzlich berichtet hat. Sie fanden, daß bei Zugabe verschiedener Wuchsstoffe zu Infektionswunden der Tomate mit einem schwach virulenten Stamm von Pseudomonas tumefaciens erheblich größere und je nach Wuchsstoff verschieden gestaltete Tumoren auftraten.

Bei den Symptomen, welche gewisse synthetische Wuchsstoffe auf den Pflanzen erzeugen, zeigen sich Ähnlichkeiten mit manchen durch Virosen erzeugten Deformationen. Auf jeden Fall liegt hier auch für den Pflanzenpathologen noch ein weites und interessantes Gebiet.

2. Wuchstoffe als selektive Unkrautbekämpfungsmittel.

Wie kommt es nun zur Verwendung synthetischer Wuchsstoffe zur selektiven Unkrautbekämpfung?

Jeder Wuchsstoff wirkt in geringen Konzentrationen wuchsfördernd, in hohen Konzentrationen wuchshemmend. Die wuchsfördernde Wirkung ist bei vielen Stoffen aber keine sinnvolle, derjenigen der pflanzenbürtigen Wuchshormone entsprechende, sondern eine ungeordnete. Die Wirkung setzt bei schwachen Konzentrationen zunächst mit Zellstreckungen ein. Bei stärkeren Konzentrationen treten vermehrte Zellteilungen und schließlich schwere formative Veränderungen hinzu.

Die behandelten Pflanzen zeigen oft schon wenige Stunden nach der Zugabe des Stoffes epinastische Krümmungen, indem sich zunächst Blattstiele und Blätter einseitig nach unten krümmen. Sehr bald treten dann auch wilde Drehungen und Krümmungen der Stengel und Blütenstiele auf. Es folgen entweder gesteigertes Längenwachstum und ständige Krümmungen oder Verdickungen der Stengel und Wuchsstauchung. Auch Blätter und Blattstiele werden aufgetrieben, ebenso können die Wurzeln Drehungen u. Verdickungen aufweisen.

Nur wachstumsfähige Gewebeteile werden betroffen. Alle Gewebe mit Ausnahme der Epidermis und des Markes reagierten (bei jungen Schminkbohnen nach C. P. Swanson, 113a) mit Neubildungen, besonders das Kambium und die Markstrahlen. Es finden zahlreiche Zellteilungen und Zellstreckungen statt, doch sind die neugebildeten Gewebe undifferenziert. Da die Neubildungen besonders im interfascikulären Kambium stark sind, so erhalten die Stengel durch korkige Längsauftreibungen ein gefurchtes und gerunzeltes Aussehen. Es kommt auch zur Bildung von Wurzeln wahrscheinlich aus den Markstrahlen des Stengels.

Bei früherer Zugabe werden Knospen- und Blütenbildung unterdrückt. Kommt es doch dazu, oder erfolgt die Behandlung später, so sind oft Verhinderung der Pollenbildung und Sterilität die Folge.

Die betroffenen Pflanzen gehen gewöhnlich nicht schnell zugrunde. Sie werden jedoch entweder von den weniger empfindlichen Nachbarn überwachsen oder erschöpfen im Verlaufe einiger Wochen ihre Reservestoffe so restlos, daß sie unter nekrotischen Absterbeerscheinungen eingehen.

Die Möglichkeit, Stoffe mit dieser jetzt zunächst allgemein charakterisierten Wirkung als selektive Unkrautbekämpfungsmittel zu verwenden, beruht nun darauf, daß die einzelnen Pflanzenarten eine spezifische Empfindlichkeit gegen bestimmte Stoffe oder doch bestimmte Konzentrationen aufweisen. Durch Wahl des Stoffes oder einer bestimmten Konzentration kann man also gewisse Pflanzen in der eben erläuterten Weise schädigen und vernichten, während andere dabei verschont oder nur unwesentlich geschädigt werden.

Die ersten Beobachtungen dieser Art stammen von Czaja, Höfner und Nagao aus den Jahren 1935—1937. Die ersten eingehenden Untersuchungen über das verschiedene Verhalten von Mono- und Dikotylen stellte in Deutschland Borriss (17) bei Haferkoleoptilen und etiolierten Keimlingen von Agrostemma githago an. Im Gegensatz zum Hafer erbrachten schon sehr geringe Heteroauxinkonzentrationen bei der Kornrade keine Wuchsförderung, sondern eine Wuchshemmung. Während zum Beispiel die Zufuhr einer 0,1%igen Heteroauxinpaste den Wuchs der Haferkoleoptile um nahezu das doppelte steigerte, wurde der Zuwachs des Agrostemma-Hypokotyls auf $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ des normalen Betrages herabgesetzt.

Um 1940 führten die auf breiter Basis durchgeführten Untersuchungen Zimmermanns und seiner Mitarbeiter im Boyce Thompson Institut zur Auffindung von Stoffen, deren unterschiedliche Wirkung auf die verschiedenen Pflanzen sich zur selektiven Unkrautbekämpfung ausnutzen läßt. In England waren es Templeman und Mitarbeiter, sowie Sexton, die seit 1941 entsprechende Stoffe fanden. Über die Zeitfolge der einzelnen Entdeckungen habe ich noch kein klares Bild.

Schon 1945 wurden in USA und England die ersten Unkrautbekämpfungsmittel auf Wuchsstoffgrundlage von der Industrie entwickelt.

3. Die als selektive Unkrautbekämpfungsmittel brauchbaren Stoffe.

Es ist jetzt an der Zeit, die Stoffe zu nennen, welche die geschilderten Wirkungen ausüben. Angehörige folgender chemischer Gruppen haben Bedeutung als synthetische Wuchsstoffe gewonnen:

Äthylen und Derivate
Indolylfettsäuren
Naphtylderivate
Phenylfettsäuren

Naphtoxyfettsäuren
Phenoxyfettsäuren
Bezoesäurederivate und
verschiedene andere organische Säuren und sonstige Stoffe.

Als selektive Unkrautbekämpfungsmittel verwendbare Stoffe wurden im wesentlichen in der Gruppe der Phenoxyfettsäuren gefunden. Wirtschaftliche Bedeutung haben davon bisher folgende 3 erlangt:

1. Die 2,4—Dichlorphenoxyessigsäure („2,4 D"), welche vor allem in USA eine führende Rolle erlangt hat und bisher noch nicht durch einen besseren Stoff ersetzt wurde.
2. Die 2,4,5—Trichlorphenoxyessigsäure, deren Bedeutung geringer ist.
3. Die 4—methyl—2—chlorphenoxyessigsäure, welche mindestens anfänglich in England die Hauptrolle spielte.

Während diese 3 Mittel vor allem gegen „breitblättrige", also meist dikotyle Pflanzen wirksam sind, ist in dem Isopropyl-phenyl-carbamat ein gewissermaßen umgekehrt wirkender Wuchsstoff bekannt geworden. Er greift Gräser, insbesondere die Quecken stärker als dikotyle Pflanzen an. Wirtschaftliche Bedeutung scheint er noch nicht erlangt zu haben.

Es handelt sich also in den 3 erstgenannten Fällen um halogensubstituierte Phenoxyfettsäuren.

Da die 2,4 D die weitaus größte Verbreitung gefunden hat und am besten untersucht worden ist, werde ich mich im folgenden auf sie beschränken.

2,4 D ist ein weißes Pulver und wird meist in der Form des Na-Salzes, seltener auch in der des Ka-, Ca- und Ammoniumsalzes verwendet.

Auch das Na-Salz ist in Wasser schwer löslich, sodaß im Ausland vielfach Hilfslöser als Zusätze im Gebrauch sind.

4. Die Wirkung der 2,4 D.

Die Aufnahme der 2,4 D durch die Pflanze erfolgt sowohl durch die Blätter und Stengel wie auch durch die Wurzeln. Die Weiterleitung erfolgt durch das Phloem nach unten oder von den Wurzeln durch das Xylem nach oben. Eine Wirkung tritt nur in teilungsfähigem Gewebe ein. Sie ist also umso größer, je mehr derartiges Gewebe die Pflanze noch besitzt.

Nach Untersuchungen an Schminkbohnen treten zunächst eine Vergrößerung der Zellkerne, dann rasch aufeinanderfolgende transversale und tangentiale Teilungen ein. Das neu gebildete Gewebe wird nicht differenziert.

Die äußeren Symptome wurden schon beschrieben. Es kommt auch zur Ausbildung von Wurzeln an Stengeln und Blattrippen.

Physiologisch werden infolge der erhöhten meristematischen Tätigkeit die Atmung gesteigert, Kohlehydrate und Eiweißreserven zunächst mobilisiert, dann aber rasch aufgebraucht, da die wilden Gewebe keine neuen Reservestoffe schaffen. An Erschöpfung aller Reservestoffe geht die Pflanze schließlich, oft aber erst nach Wochen oder gar Monaten unter Nekrosebildung ein.

Die Wirkung der 2,4 D ist von verschiedenen Faktoren abhängig.

Zunächst besteht Abhängigkeit von der Art und sogar der Varietät der Pflanze. Darüber wird gleich noch zu sprechen sein.

Sodann ist der Entwicklungszustand der Pflanzen maßgebend. Ruhende Samen werden nicht beeinflußt. Keimende Samen können in sehr geringen Dosen gefördert, in stärkeren gehemmt werden. Keimlinge und junge Stadien mit viel meristematischem Gewebe werden besonders stark beeinflußt. Behandlung der Knospen und Blüten führt nicht nur zu den schon erwähnten Verkrüppelungen, sondern oft auch zur Sterilität. Erst reifende Samen sind dann wieder unempfindlich.

Auch innerhalb der einzelnen Stadien hängt die Wirkung oft von der Wachstumsgeschwindigkeit ab. Je schneller dieses unter günstigen äußeren und inneren Bedingungen abläuft, desto heftiger ist die Wirkung der Säure. Ruhende Pflanzenteile, so beispielsweise ruhende Rosetten werden dagegen zunächst nicht sichtbar geschädigt. Doch können solche Schäden sofort auftreten, wenn das Wachstum einsetzt, da die Säure wohl aufgenommen wurde, aber nicht wirksam werden konnte.

Damit im Zusammenhang hängt die Wirkung der 2,4 D weitgehend von der Temperatur ab. Je wärmer diese ist, desto stärker die Wirkung. Behandlung in den Wintermonaten bleibt daher zunächst wirkungslos, kann aber bei Wuchsbeginn im Frühjahr zutage treten, da der Wuchsstoff von der Pflanze aufgenommen wurde, nur nicht zur Wirkung kam.

Auch Einflüsse des Bodens scheinen zu bestehen, doch sind die Erfahrungen darüber noch sehr spärlich.

5. Die Empfindlichkeit der Arten gegen die 2,4 D.

In Konzentrationen zwischen 0,05 und 0,2% wirken die 2,4 D und die beiden anderen Phenoxyessigsäuren gegen sehr viele „breitblättrige" Pflanzen schädigend durch Wuchshemmung oder Überwuchs, während die Gramineen nicht in dem gleichen Maße leiden. Unempfindlich sind sie jedoch keineswegs. Sichere Beziehungen zwischen der Empfindlichkeit und der systematischen Stellung der einzelnen Arten bestehen nicht durchgängig.

Über viele Pflanzen sind die Angaben in der Literatur sehr widersprechend. Das kann daher rühren, daß verschiedene Wuchsstadien behandelt oder die Beobachtungen nicht lange genug fortgesetzt wurden. Es sind aber auch Unterschiede in der Empfindlichkeit der einzelnen Varietäten festzustellen.

Weiter treten offensichtlich gebietsweise Empfindlichkeitsunterschiede auf, die teilweise durch Varietäten und Boden bedingt sein können, im übrigen vorläufig aber noch rätselhaft sind. So gilt beispielsweise nach Bakke und Sylvester(9) die Ackerwinde (Convolvulus arvensis) in den USA. östlich des Mississippi als empfindlich, westlich des Flusses dagegen als widerstandsfähiger. Solcher Beispiele gibt es mehrere, auch unter den Kulturpflanzen.

Bei einjährigen Pflanzen gelingt die Abtötung leichter als bei mehrjährigen, die auch wenn sie empfindlich sind, meist wenigstens zweier Behandlungen bedürfen, da das unterirdische Wurzel- bzw. Stengelsystem zunächst nicht entscheidend betroffen wird. Holzgewächse sind noch widerstandsfähiger, aber bei Rückschnitt und Behandlung der jungen Schößlinge doch angreifbar.

Unter Berücksichtigung der zahlreichen Widersprüche läßt sich heute etwa folgendes über die Empfindlichkeit der

Pflanzenarten nach fremden und eigenen Erfahrungen (— bei den mit *) bezeichneten Pflanzen —) sagen:

Unkräuter:

a) Empfindliche Arten (gegen 2,4 D).

Einjährige:

Die wichtigsten Kreuzblütler*) mit Ausnahme von Capsella bursa pastoris, Amaranthus-Arten*), Vicia hirsuta*), (V. tetrasperma*)), Galinsoga parviflora*), Ranunculus arvensis, Papaver rhoeas*), Polygonum amphibium, Spergula arvensis, Centaurea cyanus*), Senecio vulgaris*), Chrysanthemum segetum, Erigeron canadense*) (Keimlinge), Chenopodium album*), Alectorolophus hirsutus*), Sonchus oleraceus*).

Mehrjährige:

Taraxacum officinale*), Sonchus arvensis, Plantago lanceolata*) und P. media*), Cirsium lanceolatum*), Cirsium oleraceum*), Prunella vulgaris*).

b) Fallweise empfindliche Arten.

Empfindlichkeit nur in bestimmten Wuchsstadien, zweimalige Behandlung oder höhere Konzentration nötig. Öfters ist Wiedererholung möglich:

Einjährige:

Polygonum-Arten, bes. convolvulus*), Galeopsis-Arten, Stellaria media*), Capsella bursa pastoris, Mercurialis annua*), Matricaria inodora*).

Mehrjährige:

Convolvulus arvensis u. C. sepium, Cirsium arvense*), Daucus carota, Tragopogon, Allium vineale, Achillea millefolium, große Rumex-Arten*), Ranunculus acer*) und R. repens, Colchicum autumnale*), Urtica dioica*), Chrysanthemum leucanthemum*).

c) Wenig empfindliche Arten.

Einjährige:

Galium aparine*), Solanum nigrum (?), alle Grasunkräuter*).

Mehrjährige:

Linaria vulgaris, Galium-Arten*), Glechoma hederacea, Rumex acetosella, Senecio jacobaea, alle Grasunkräuter*), also auch die Quecke.

Kulturpflanzen:

a) Empfindliche Arten.

Alle Leguminosen, Luzerne, alle Kleearten*), Ölfrüchte*), Lein, Rüben*), viele Gemüse-Arten.

b) Fallweise empfindliche Arten:

Kartoffeln, Getreide*) und Mais. Auch das Getreide reagierte in manchen Versuchen mit Mindererträgen. Es scheint in sehr jungem und dann wieder in älterem Stadium empfindlich zu sein, wobei sogar Sterilität beobachtet wurde. Gerste ist am empfindlichsten. Konzentrationen über 0,15% sind auf alle Fälle bedenklich.

c) Wenig empfindliche Arten:

Die meisten Wiesengräser, unter denen Agrostis am empfindlichsten zu sein scheint.

Auch hinsichtlich der Empfindlichkeit der Kulturpflanzen sind noch viele Fragen zu klären. Die Anwendung der synthetischen Wuchsstoffe geschah im Ausland zunächst auf Grünland, vor allem auf Rasenflächen wie Park-, Sport- und Flugplatzrasen, erst in zweiter Linie auf Wiesen. Hier muß mit einem Teilverlust der Leguminosen gerechnet werden. Auch der Grasertrag sinkt zunächst etwas.

Im Getreide ist die Anwendung etwa vom Beginn der Bestockung bis zum Beginn des Halmschiebens am wenigsten gefährlich. Behandlung bei Kleeuntersaat ist ausgeschlossen. Auch die bei anderen chemischen Unkrautmitteln mögliche Behandlung des Leins ist nicht durchführbar.

6. Fragen der praktischen Anwendung.

Wir kommen abschließend noch zu einigen Fragen der praktischen Anwendung der synthetischen Wuchsstoffe.

Die Anwendung der Mittel erfolgt meist in Lösung in der üblichen Menge von 800—1 000 l/ha. Zusatz von Haftmitteln kann die Wirkung, aber auch die Gefährlichkeit steigern. Die Anwendung als Stäubemittel scheint weniger wirksam und bedingt höheren Aufwand. Man stäubt bei einem Wirkstoffgehalt von 0,5—10% = 0,5—5,0 kg/ha reinen Wirkstoff. Zusatz eines hygroskopischen Mittels kann hier die Wirksamkeit erhöhen.

Auch die Anwendung in Mischung mit Düngemitteln, vor allem Harnstoff, ist ohne Beeinträchtigung der Wirkung möglich. Anwendung in Aerosolform ist ebenfalls versucht worden.

Ein Tag ohne Niederschläge, mitunter sogar Stunden, genügen unter sonst günstigen Bedingungen für die Wirkung. Bei Nachbehandlung kommt man oft mit geringeren Konzentrationen aus. Die Anwendung ist bei feuchtem Boden, gutem Wachswetter und nach einer Stickstoffgabe am erfolgreichsten.

Die Konzentration der Spritzmittel schwankt zwischen 0,05 und 0,2% und darüber. Bei Getreide geht man nicht über 0,15%. Die Standardkonzentration ist 0,1%.

Die Anwendung geschieht auf den Boden oder auf die Pflanzen. Bei Behandlung des Bodens zielt man auf Verhinderung der Unkrautkeimung oder Abtötung der Keimlinge ab. Die Konzentrationen werden etwas höher als bei Pflanzenbehandlung gewählt. Eine nachhaltige ungünstige Einwirkung auf die Mikroflora des Bodens wird im allgemeinen nicht angenommen. Nitrit- und Nitratbildner sollen ziemlich empfindlich sein. Die Wirkung der 2,4 D hält je nach Schwere des Bodens und der Niederschlagsmenge etwa 1½—3 Monate, die der beiden anderen Mittel etwas länger an. Bei Einbringen empfindlicher Kulturaaten muß man das Abklingen der Wirkung abwarten. Dies gilt auch für die Nachsaat auf Wiesen nach Abtötung der Unkräuter. Der verschiedene Einfluß der Böden auf Auswaschung und Inaktivierung der 2,4 D ist noch unklar.

2,4 D wird in den USA. als billig und leicht synthetisch herstellbar bezeichnet. Sie greift die Spritzgeräte nicht an und ist nicht feuergefährlich.

7. Vorsichtsmaßnahmen.

2,4 D und auch die beiden anderen Mittel sind, per os genommen, ungiftig für Mensch und Vieh. Behandeltes Futter kann also nach bisherigen Erfahrungen unbedenklich verfüttert werden.

Dagegen ist die Einatmung von 2,4 D-Staub möglicherweise nicht unbedenklich. Anderson, Shimkin und Leake (3) haben schon 1936 für verschiedene der damals bekannten synthetischen Wuchsstoffe (vom Phenol-, Indol- u. Naphtalincharakter) bei Zufuhr in die Blutbahn von Mäusen Atmungsbeschwerden und Lungenbluten mit teilweise tödlichem Ausgang beobachtet. Da der Staub auch beim Einatmen in die Blutbahn gelangen kann, ist zum mindesten bis zum Vorliegen genauer Untersuchungen Vorsicht geboten.

Sehr wichtig ist die sorgfältige Reinigung aller mit diesen Wuchsstoffen in Berührung gelangten Gefäße und Spritzen, da sonst schwere Beschädigungen von Obst, Reben und Gemüse bei nachfolgendem Gebrauch vorkommen können.

8. Zusammenfassende Beurteilung.

Die Unkrautbekämpfung mittels selektiv wirkender synthetischer Wuchsstoffe stellt zweifellos eine neuartige und höchst interessante Bereicherung unserer Bekämpfungsmethoden dar. Sie ist aber noch keineswegs soweit durchforscht, daß man ihre Anwendung in der großen Praxis unbedenklich empfehlen könnte.

Wir müssen uns darüber klar sein, daß es sich hier nicht wie bisher um einfach zelltötende Stoffe handelt, sondern um solche, die tief in den Stoffwechsel selbst eingreifen, und deren eigentliche Wirkungsweise und letzte Auswirkungen wir noch nicht übersehen.

Es wird notwendig sein, zunächst ausreichende Erfahrungen auch unter deutschen Verhältnissen zu sammeln. Dies wird umso leichter möglich werden, da kürzlich die Badische Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen, als erste deutsche Firma unter dem Firmennamen „U 46" ein Präparat zur Prüfung angemeldet hat, nachdem die Erfahrungen des Jahres 1947 günstig waren. Es ist erwünscht, daß recht zahlreiche Stellen sich an exakten Prüfungen beteiligen.

Literaturverzeichnis.

1. Allard, R. W., H. R. De Rose u. Swanson, C. P., Some effects of plant growth regulators on seed germination and seedling development. — Bot. Gaz. **107,** 575, 1946.
2. Allard, R. W., Ennis jr. W. B., De Rose, H. R. u. Weaver, R. J., Action of isopropylphenylcarbamate on plants. — Bot. Gaz. **107,** 589, 1946.
3. Anderson, H. H., M. B. Shimkin und Leake, C. D., Acute intraperitoneal toxicity of some plant growth substances for mice. Proc. Soc. Exper. Biol. Med. **34,** 138—139, 1936.
4. Anderson, J. C. and Wolf, D. E., Preemergence control of weeds in corn with 2, 4 D. — Journ. Am. Soc. Agron. **39,** 341—342, 1947.
5. Anonymous, Plant growth substances als selective weed killers — Methoxone a new discovery in agricultural research. — Science Comment **3,** Nr. 7, 1945.
6. Arvy, L. u. Lhoste, J., Action of aqueous solutions of sodium 2,4-dichlorophenoxyacetate on germination of wheat. — Compt. rend. Soc. Biol. **140,** 74—76, 1946.
7. Asbough, F. A. and Barrens, K. C., Cost of right way vegetation control cur 50% by new chemical. — Electr. Light Power **24,** 56, 1947.
8. Bakke, A. L., Sylvester, E. P. and Lantz, H. L., 2,4-D's Weedkilling role. — Farm Science Reporter **7,** 7—9, 1946.
9. Bakke, A. L. and Sylwester, E. P., 2,4-D for which weeds ?. — Iowa Farm Science **1,** 3—5, 1947.
10. Bandurski, R. S., Spectrophotometric method for determination of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. — Bot. Gaz. **108,** 446—449, 1947.
11. Beal, J. M., Telemorphic effects of certain growth regulated substances. — Bot. Gaz. **106,** 165, 1944.
12. Beal, J. M., Reactions of decapitated bean plants to certain of the substituted phenoxy compounds. — Botan. Gaz. **108,** 166—186, 1946.
13. Beatty, R. H. u. Jones, F. D., Eeffect of Weedone (commercial 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid) on nursery stock. — Am. Nursery **82,** 9, 1945.
14. Blackman, G. A., comparison of certain plant growth substances with other selective herbicides. — Nature **155,** 501, 1945.
15. Blanchard, R. K., Killing brush with 2,4 D. — Fire Control Notes **8,** 13—17, 1947.
16. Bonner, J. und Wildman, S. G., Contributions to the study of Auxin physiology. — Growth Symposion **6,** 51—68, 1947.
17. Borriss, H., Die Wirkung allseitiger und einseitiger Wuchsstoffgaben auf das Wachstum etiolierter Dikotylen-Keimlinge. — Zeitschr. f. Botanik **38,** 337—392, 1942/43.

18. Braun, A. C., and Laskaris, Th., Tumor formation by attenuated crown gall bacteria in the presence of grown-promotic substances. — Proceed. National Acad. Sciences **28,** 468—477, 1942.
19. Brown, I. W., Effects of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid on the water relations, the accumulation and distribution of solid matter and respiration of bean plants. — Bot. Gaz. **107,** 332, 1946.
20. Carlson, R. F., Destruction of quackgrass rhizomae by application of isoprophylphenylcarbamate. — Mich. Agr. Exp. Sta. Quart. Bull. **29,** 274—280, 1947.
21. Carlyle, F. E. und Thorpe, J. D., Some effects of ammonium and sodium 2,4-dichlorophenoxyacetate on legumes and the Rhizobium bacteria. — Journ. Amer. Soc. Agron. **39,** 929—936, 1947.
22. Commoner, B. and Thimann, K. V., On the relation between growth and Respiration in the avena coleoptile. — J. gen. Physiol. **24,** 3, 1941, 279—296.
23. Craffts, A. S., The 2,4 D weed killer! A warning. — Calif. Dept. Agr. Bull. **35,** 34—36, 1946.
24. Czaja, A. Th., Polarität und Wuchsstoff. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. **53,** 197, 1935.
25. Czaja, A. Th., Die Wirkung des Wuchsstoffes in parallelotropen Pflanzenorganen. (Eine Entgegnung.) — Ber. Deutsch. Bot. Ges. **53,** 478, 1935.
26. Davies, J. G. and Greenham, G. G., Eradication of Hydrocotyle tripartita from golf and bowling greens. — Journ. Counc. Sci. Ind. Res. **19,** 340, 1946.
27. De France, J. A., Bell, R. A. and Odland, T. E., Killing weed seeds in gras seedbeds by use of fertilizers and chemicals. — Journ. Am. Soc. Agron. **39,** 530—535, 1947.
28. De Rose, H. R., Resistance of some plant growth regulators when applied to the soil in herbicidal treatments. — Bot. Gaz. **107,** 583, 1946.
29. Elder, W. C., Chemicals for eradicating weeds. — Oklahoma Agr. Expt. Sta. Bull. **B 295,** 75—76, 1946.
30. Elwell, H. W., Poisons for eradicating brush — Oklahoma Agr. Expt. Sta. Bull. **B 295,** 1946.
31. Elwell, H. W., Chemicals for brush control. — Oklahoma Agr. Expt. Sta. Mimeo Circ. **M 164**, 1947.
32. Ennis, W. B. jr., Some Effects of O-isopropyl — N — phenylcarbamate upon cereals. — Science **105,** 95, 1947.
33. Ennis, jr., W. B. u. Boyd, F. T., The response of kidney beans and soy bean plants to aqueous spray applications of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid with and without corbowax. — Bot. Gaz. **107,** 552, 1946.
34. Ennis, jr., W. B., Swanson, C. P. und Allard, R. W., Effect of certain growth regulating compounds of Irish potatoes. — Bot. gaz. **107,** 568, 1946.
35. Ennis, jr., W. B., Thompson, H. E. und Smith, H. H., Tributylphosphate as solvent for preparing concentrated and oil miscible solutions of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid and similar substances. — Science **103,** 476, 1946.
36. Fromm, F. and Canals, A. M., Chemical control of nutgrass. Comparative study. — El Crisol **1** (4), 9—12, 1947.
37. Gilbert, F. A., The status of plant growth substances and herbicids in 1945. — Chemical Reviews **39,** 199, 1946 (Orig.).
38. Greenham, C. G., Chemical Weedkillers with special reference to skeleton weed (Chondrilla japonica L.) V. Preliminary trials with hormone like weedkillers. — Journ. Counc. Sci. Ind. Res. **19,** 341—346, 1946.
39. Greenwood, R. M. u. B. W. Doak, Hormone type weed killers. — New Zealand J. S. Sci. Techn. **28 A**, 70—79, 1947.
40. Grigsby, B. H., Effects of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid on ragweed and certain woody plants. — Michigan Agr. Exp. Sta. Bull. **28,** Nr. 4, 1946.
41. Hamner, C. L., 2,4 D soil treatment to control weeds in gladiolus. — The Gladiolus Magazin **11,** 12—14, 1947.
42. Hamner, C. L. u. Tuckey, H. B., The herbicidal action of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid and 2, 4, 5-Trichlorophenoxy acetic acid on aindweed. — Science **100,** 154, 1944.

43. Hamner, C. L. u. Tuckey, H. B., Selective herbicidal action of midsummer and fall application of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid. — Bot. Gaz. **106,** 232, 1945.
44. Hamner, C. L., Moulton, J. E. und Tuckey, H. B., Treatment of muck an Manure with 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid to inhibit germination of weed seeds. — Science **103,** 476, 1946.
45. Hamner, C. L. und Tuckey, H. B., Herbicidal action of 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid on several shrubs, vines and trees. — Bot. Gaz. **107,** 379, 1946.
46. Hanns, R. W., Removal of 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid and its calcium salt from six different soils by leaching. — Bot. Gaz. **108,** 186—191, 1946.
47. Hänni, H., Neue Möglichkeiten für die chemische Unkrautbekämpfung. Die Grüne vom 4. 4. 1947.
48. Hansen, E., Effect of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on the Anjou scald. — Science **104,** 399, 1946.
49. Hemberg, Torsten, Studies of auxins and growth-inhibiting substances in the potato tuber and their significance with regard to its rest-period. — Acta Horti Bergiani (Uppsala) **14,** 133—220, 1947.
50. Hildebrand, E. F., Herbicidal action of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid on the water hyazinth, Eichhornia crassipes. — Science **103,** 477, 1946.
51. Höfner, A.: Wuchsstoffuntersuchungen an Keimlingen von Agrostemma Githago. — Jahrb. wiss. Bot. **85,** 485, 1936/37.
52. Hsuch, Y. L. u. C. H. Lou, Effects of 2,4 D on seed germination and respiration. — Science **105,** 283—285, 1947.
53. Hudson, A. G., Weed control in Norfolk. — Agriculture (England) **54.** 22—27, 1947.
54. Johnson, E., Effect of hormone weed killers on citrus trees. — Californ. Citrograff. **30,** 1945.
55. Johnson, E. L., Plant responses induced by certain chemical growth regulators. — Univ-Colorado Agr. Exp. Sta. **2,** 13—24, 1943.
56. Kelby, S., Effect of different concentrations of synthetic auxins on decapitated sunflower stems. — Bull. Torrey Club **71,** 549—554, 1943 (?).
57. Ker, B. K., Methoxone as a eradicator for water hyacinth and other aquatic weeds. — Science and Culture **12,** 545—550, 1947.
58. Klingmann, D. L., Effects of spraying cereals with 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid. — Journ. Am. Soc. Agron. **39,** 445—447, 1947.
59. Klingmann, D., Dandelion control with 2,4 D.-Wyoming Agr. Expt. Sta. Bull. **274,** 1946.
60. Kraus, E. J. u. J. W. Mitchell, Growth regulating substances as herbicides. — Bot. Gaz. **108,** 301—350, 1947.
61. Lee, O. C. u. N. K. Ellis, Weeding onions with diluted sulfuric acid and other chemical materials. — Ind. Agr. Exp. Sta. Circ. **325,** 1947.
62. Leonard, O. A. u. Herzer, F. H., The hormone weed killer 2,4 D.-Mississippi Agr. Expt. Sta. Inf. Sheet 357, 1945.
63. Lewis, R. C. u. Hamner, C. L., Effect of 2,4 D on some microorganisms. — Mich. Agr. Expt. Sta. Quart. Bull. **29,** 112—114, 1946.
64. Lucas, E. H. u. Hamner, C. L., Modification of the physiological action of the sodium salt of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid by simultaneous application of plant extracts and by pH changes. — Mich. Agr. Exp. Sta. **29,** 256—262, 1947.
65. Lucas, E. H. u. C. L. Hamner, Inactivation of 2,4 D by absorption on charcoal. — Science **105,** 340, 1947.
66. Marth, P. C. und Mitchell, J. W., 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid as a differential herbicide. Bot. Gaz. **106,** 234, 1945.
67. Marth, P. C. und Davis, F. F., Relation of temparature to the selective herbicidal effect of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid. — Bot. Gaz. **106,** 463, 1945.
68. Marth, P. C., Davis, F. F. und Mitchell, J. W., Herbicidal properties of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid in dusts containing hygroscopic agents. — Bot. Gaz. **107,** 129, 1945.
69. Marth, P. C. und Mitchell, J. W., Periode of effective weed control by the use of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid. — Science **77,** 104, 1946.

70. Dieselben, Effect of spray mixtures containing 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid, urea and fermate on the growth of grass. — Bot. Gaz. **107,** 407, 1946.
71. Marth, P. C., Experiments on the use of 2,4 D for weed eradication in sod. — The Greenkeepers Reporter März/April 1947.
72. Marth, P. C. u. Kephart, L. W., 2,4 D controls honeysuckle. — Better Farming methods Oktober 1946.
73. Marth, P. C. u. Mitchell, J. W., Selective herbicidal effects of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid applied to turf in dry mixtures with fertilizers. — Bot. Gaz. **108,** 414—420, 1947.
74. Marth, P. C., Toole, V. K. u. Toole, E. H., Yield and viability of Kentucky blue grass seed produced on sod areas treated with 2,4 D. — J. am. Soc. Agron. **39,** 426—429, 1947.
75. Minshall, W. H., Eradication of poison ivy (Rhus radicans) III Preliminary results with 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid. — Scientif. Agric. **26,** 669, 1946.
76. Mitchell, J. W. und Brown, J. W., Effect of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid on the readily available carbohydrat content in annual morning glory. — Bot. Gaz. **107,** 120, 1945.
77. Mitchell, J. W. und Marth, P. C., Effects of 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid on growth of the grass plants. — Bot. Gaz. **107,** 276, 1945.
78. Mitchell, J. W., Hodgson, R. E. und Gootjins, C. F., Tolerance of farmanimals to food containing 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid. — Journ. Anim. Sci. **5,** 226, 1946.
79. Mitchell, J. W. u. Brown, J. W., Movement of 2,4 dichlorophenoxyacetic acid stimulus and its relation to the translocation of organic food materials in plants. — Bot. Gaz. **107,** 393—407, 1946.
80. Mitchell, J. W. u. Hamner, C. L., Polyethylene glycolsas carriers for growth regulators. — Bot. Gaz. **105,** 474—483, 1944.
81. Mitchell, J. W. u. Marth, P. C., Germination of seeds in soil containing 2,4 dichlorophenoxyacetic acid. — Bot. Gaz. **107,** 408—416, 1946.
82. Mitchell, J. W. and Brown, J. W., Relative sensitivity of dormant and germanating seeds to 2,4 D. — Science **106,** 266—267, 1947.
83. Mitchell, J. W. and March, P. C., Sensibility of grasses and some crop plants to Isopropyl-N-phenyl-carbamate. — Science **106,** 15—17, 1947.
84. Nagao, M., Studies in the growth hormones of plants. II. Effect of heteroauxin in the growth of Helianthus hypocotyl. — Sc. Rep. Tohoku Imp. Univ. IV. Ser. Biology **11,** 447, 1937.
85. Newman, M. S., Fomes, W. u. Renoll, M., New compounds as plant growth regulators. — J. Am. Chem. Soc. **69,** 718—723, 1947.
86. Nutman, P. S., Thornton, H. G. und Quastel, J. H., Inhibition of plant growth by 2,4 Dichlorophenoxy acetic acid and other plant growth substances. — Nature **155,** 498, 1945.
87. van Overbeek u. Velez, T., Use of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid as selective herbicide in the tropics. — Science **103,** 472, 1946.
88. Overbeek, J. van u. Velez, I., Weed control in Puerto Rico with 2,4 D. — Inst. Agr. Tro. Univ. Puerto Rico Bol. **1,** 1946.
89. Overbeek, J. van, Gregory, L. E. and Velez, I., Use of 2,4 D as a selective herbicide in the tropics with special reference to the cultures of sugarcane. — Proc. Am. Soc. Hort. Sci. **47,** 434—438, 1947.
90. Payne, M. G. and Fults, J. L., Effect of ultraviolett light on 2,4 D and related compounds. — Science **106,** 37—39, 1947.
91. Payne, M. G. u. Fults, J. L., Effects of 2,4 D, DDT and Colorado 9 on root nodulation in common bean. — J. Am. Soc. Agron. **39,** 52—55, 1946.
92. Plantenziektenkundige Dienst, Overzicht van de belangrijkste Ziekten en plagen van landbouwgewassen en haar bestrijding. 6. Aufl. Wageningen 1947, S. 116—117.
93. Derselbe, Onkruidbestrijding in Grasland. Bericht No. 726, Wageningen 1947. Onkruidbestrijding in Granen, Veas, Erwten .... Ber. No. 727, ohne Jahr.
94. Prydham, A. M. S., Weedfree lawns for New York. — N.Y. Agr. Expt. Sta. Farm Res. **12,** 1946.
95. Prydham, A. M. S., Effect of 2,4 D on bean progeny seedlings. — Science **105,** 412, 1947.

96. Rademacher, B., Neue Erkenntnisse und Wege auf dem Gebiet der Unkrautbekämpfung. — Archiv der Deutsch. Landw. Ges. **1,** 81—86. 1948.
97. Rooney, H. A., Determination of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid and its compounds incommercial herbicides. — Am. Chem. **19,** 475—476. 1947.
98. Ryker, T. C., Studies on the chemical control of rice weeds. — Journ. Am. Soc. Agron. **39,** 395—402, 1947.
99. Ryker, T. C. u. Brown, C. A., Use of 2,4 D in rice fields for the control of weeds. — Louisiana Agr. Expt. Sta. Bull. **411,** 1947.
100. Seely, C. I., Possible use of 2,4 D for the control of wild morning glory in the orchards. — Proc. Wash. Sta. Hort. Ass. 41. st. ann. meeting 21—24, 1946.
101. Shafer, jr., J., 2,4 D as a spray to weed corn. — Proc. Am. Soc. Hort. Sci. **47,** 421—422, 1947.
102. Slade, R. E., Templeman, W. G., Sexton, W. A., Differential effect of plant growth substances on plant species. — Nature **155,** 497—498, 1945.
103. Smith, F. G., Ragweed pollen may be eliminated by 2.4 dichlorophenoxyacetic acid. — N. Y. Agr. Exp. Sta. Farm Res., **12,** 1946.
104. Smith, F. G., Hamner, C. L. und Carlson, R. F., Changes in food reserves and respiration capacity of bindweed tissues accompanying herbicidal action of 2,4 dichlorophenoxyacetic acid. — Plant Physiology, **22,** 58—67, 1947.
105. Smith, N. R., Dawson, V. T. u. Wenzel, M. E., Effect of certain herbicides on soil microorganisms. — Soil Sci. Am. Soc. Proc. **10,** 197, 1946.
106. Smith, F. G., Hamner, C. L. u. Carlson, R. F., Changes in food reserves and respiratory activity of bindweed tissues accompanying herbicidal action of 2,4 dichlorophenoxyacetic acid. Plant Physiol. **22,** 58—65, 1947.
107. Smith, F. G., Hamner, C. L. und Carlson, R. F., Control of ragweed pollen production with 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid. Science **103,** 473, 1946.
108. Smith, H. H., Quantitative aspects of aqueous spray application of 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid. — Bot. Gaz. **107,** 544, 1946.
109. Stapp, C., Der bakterielle Pflanzenkrebs und seine Bedeutung im Lichte allgemeiner Krebsforschung. — Die Naturwissenschaften **34.** 81—87, 1947.
110. Stewart, W. W. u. Ebeling, W., Use of 2,4 dichlorophenoxyacetic acid as a spray oil amendement. — Bot. Gaz. **108,** 286—294, 1946.
111. Stoveman, E. S. u. Mitchell, J. W., Bactericstatic and bactericidal properities of 2,4 dichlorophenoxyacetic acid. — Science **101,** 642—644, 1945.
112. Strickler, B., Responses of Pteris longifolia to applications of ammonium 2,4-dichlorophenoxyactetate. — Bot. Gaz. **108,** 114—129, 1946.
113. Strong, M. C., Use of 2,4 dichlorophenoxyacetic acid for the improvement of green house tomatoes. — Mich. Agr. Exp. Sta. Quart. Bull. **B 295,** 1946.
113a. Swanson, C. P., Histological responses of kidney bean to aqueous sprays of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid. — Bot. Gaz. **107,** 522, 1946.
114. Swanson, C. P., Two methods for determining of the herbicidal effectiviness of plant growth regulating substances in oil solution in broad leaf plants. — Bot. Gaz. **107,** 560—562, 1946.
115. Swanson, C. P., A simple bioassay method for the determination of low concentrations of 2,4 dichlorophenoxyacetic acid. — Bot. Gaz., **107,** 507—509, 1946.
116. Synerholm, M. E. u. Zimmermann, P. W., Preparation of a series of w- (2,4-dichlorophenoxy-) aliphatic acids and some related compounds with a consideration of their biochemical role as plant growth regulators. — Contr. Boyce Thompson Institute **14,** 369—382, 1947.
117. Taylor, D. L., Growth of certain plants in nutrient solutions containing synthetic growth regulating substances. — Bot. Gaz. **107,** 597—632, 1946.
118. Taylor, T. L., Growth of field crops in soil treated with chemical growth regulators. — Bot. Gaz. **108,** 432—445, 1947.
119. Templeman, W. G. u. Sexton, W. A., Effect of some arylcarbamic esters and related compounds upon cereals and other plant species. — Nature **156,** 630, 1945.

120. Templeman, W. G., Selective weed control by plant growth promoting substances. — Agriculture (England) **53,** 105—108, 1947.
121. Thimann, K. V., The use of 2,4 D weedkillers on woody plants in Cuba. — Science **106,** 87, 1947.
122. Thornton, H. E., Swanson, C. P. u. Norman, A. G., New growth regulating compounds. I. Summary of growth inhibitory activities of some organic compounds as determined by three tests. — Bot. Gaz. **107,** 476—507, 1946.
123. Tuckey, H. B. und Hamner, C. L., Histological changes in bindweed and sow thistle following of 2,4-dichlorophenoxy acetic acid in herbicide concentrations. — Bot. Gaz. **107,** 62, 1945.
124. Veldstra, H., Researches on plant growth substances. — IV Relation between chemical structure and physiologic acticity. — Enzymologia **11,** 97—162, 1943.
125. Warnke, H. E. and LeClerk-Warnke, G., The experimental control of leaf and root formation. — Genetica, **32,** 111, 1947.
126. Warren, G. F., Weeding with chemicals. — Food packer **27,** 55, 1946.
127. Weaver, R. J., Swanson, C. P., Ennis, W. B. jr. und Boyd, F. T., Effect of plant growth regulators in relation to stages of development of certain dicotyledonous plants. — Bot. Gaz. **107,** 563, 1946.
128. Weaver, R. J., Minarik, C. E. und Boyd, F. T., Influence of rainfall on the effectiviness of 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid, sprayed for herbicidal purposes. — Bot. Gaz. **107,** 540, 1946.
129. Weaver, R. J., Effect of spray applications of 2,4-dichlorophenoxy acetic acid on subsequent growth of various parts of kidney bean and soy bean plants. — Bot. Gaz. **107,** 532, 1946.
130. Weaver, R. J. und de Rose, H. R., Absorption and translocation of 2,4-dichlorophenoxy acetic acid. — Bot. Gaz. **107,** 509, 1946.
131. Willard, C. J. u. Welton, F. A., Killing weeds with 2,4 D. — Ohio Agr. Exp. Sta. Farm Home Res. **32,** 31—42, 1947.
132. Withrow, R. B. und Howlett, F. E., New carriers for plant growth regulators. — Plant Physiol. **21,** 131, 1946.
133. White, D. G. und Villafane, A. A. G., A tropical weed killer. — Agric. in America **6,** 128, 1946.
134. Young, T. W., Progress report on chemical weed killers. — Citrus Ind. **27,** 1946.
135. Zimmermann, P. W., The formative influences and comparative effectiviness of various plant hormonelike compounds. — Torreya **43,** 98—115 1943.
136. Zimmermann, P. W., Plant Hormones. — Torreya **74,** 180—183, 1947.
137. Zimmermann, P. W. und Hitchcock, A. E., Substituted phenoxy and benzoic acid growth substances and the relation of structure to physiological activity. Contrib. Boyce Thompson Inst. **12,** 321—343, 1942.
138. Zimmermann, P. W., Hitchcock, A. E. und Harvill, H. K., Xylenoxy growth substances. — Contr. Boyce Thompson Inst. **13,** 273, 1944.

:) Herrn Dr. C. S. Holton (Pullman) bin ich für die Übermittlung der neueren Arbeiten zu großem Dank verpflichtet.

Zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers mit synthetischen Insektiziden.

Von E. Meyer.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, Dir.: Prof. Dr. H. Blunck.)

Mit 6 Abbildungen und 9 Tabellen.

I. Einleitung.

Die Untersuchungen über die Wirkung synthetischer Insektizide gegen den Rapsglanzkäfer *Meligethes aeneus* F. waren ausgelöst durch

die Notwendigkeit, das während des Krieges nicht verfügbare Derris durch im eigenen Lande herstellbare Stoffe zu ersetzen. Die ersten derartigen Präparate lagen 1942 zur Prüfung vor. Die Ergebnisse waren nicht befriedigend (Meyer, 1943). Selbst bei doppelter Stäubedichte erreichte keins der Präparate die Leistung der Derrismittel. Über die 1943 und 1944 mit weiteren synthetischen Präparaten ausgeführten Versuche ist nachstehend berichtet. Neben der Erprobung der neu entwickelten Mittel im Laboratorium und Freiland hatten die Arbeiten das Ziel, weitere Erfahrungen über den praktischen Einsatz von Stäubemitteln gegen den Rapsglanzkäfer, sowie über die Erfolgsaussichten unter verschiedenen Bedingungen zu gewinnen.[1])

II. Methodik.

Bezüglich der Technik der Laboratoriumsversuche wird auf die in dieser Zeitschrift 1943 (Meyer 1943, S. 63) gegebene Beschreibung verwiesen. Die gesteigerte Leistungsfähigkeit der untersuchten Präparate machte 1944 Versuche mit sehr schwachen Giftdosen ($\frac{1}{2}$—1 g/m²) erforderlich, um die Unterschiede deutlicher hervortreten zu lassen. Um diese geringen Mengen mit der erforderlichen Genauigkeit dosieren zu können, wurde in dem Görnitzschen Dosierungsgerät an Stelle der sonst üblichen chemischen Waage eine Torsionswaage benutzt.

Im Freiland wurden Parzellenversuche zum Vergleich verschiedener Stäubepräparate bzw. -geräte angelegt. Ferner wurden mit einem der am besten bewährten Mittel („Gesarol") Behandlungen ganzer Schläge unter verschiedenen Bedingungen vorgenommen.[2]) Die Bestäubung erfolgte je nach den zur Verfügung stehenden Arbeitskräften mittels Stäubebeuteln oder Rückenstäubern.

Für die Versuche wurden wie in früheren Jahren einheitliche Schläge mittlerer Größe ausgewählt, auf denen Ketscherfänge annähernd gleichmäßige Verteilung des Rapsglanzkäferbefalls ergeben hatten. Um den durch Überflug der Käfer bedingten Fehler nach Möglichkeit einzuschränken, wurden sie bei Vergleichsprüfung mehrerer Mittel bzw. Geräte in möglichst große, annähernd quadratische Parzellen unterteilt. Aus dem gleichen Grunde wurden die Kontrollen — in Form von Ketscherfängen von je 10 Fangschlägen — jeweils in der Mitte der Feldteile vorgenommen. Auf die Anlage von Wiederholungen innerhalb eines Schlages wurde verzichtet. Sie wurden ersetzt durch Parallelversuche auf anderen Schlägen.

Bei allen Feldversuchen wurde der Befallsverlauf auf nahegelegenen unbehandelten Rapsfeldern laufend beobachtet. Ferner blieb immer ein Teil des Feldes unbehandelt, doch erwies sich diese Art der Kontrolle bei warmer Witterung als wenig geeignet, da dann durch das ungerichtete Schwärmen der Käfer auch auf den nicht bestäubten Feldteilen rasche Abnahme des Befalls eintrat.

---

[1]) Die Untersuchungen wurden wie in den Vorjahren durch das Reichsernährungsministerium und den Forschungsdienst unterstützt.

[2]) Den beteiligten Landwirten wird auch an dieser Stelle für ihre Unterstützung bestens gedankt.

III. Entwicklung der Ölfrucht und Meligethes-Befall im Untersuchungsgebiet.

Die Feldversuche liefen 1943 und 1944 im Landkreis Bonn, wo in einer Reihe von Gemeinden, in der Hauptsache Pech, Villip, Villiprott, Merl, Vettelhoven, Ersdorf und Wormersdorf der dort sehr starke Rapsanbau seit mehreren Jahren zunehmende Ausfälle durch *Meligethes*-Fraß erleidet.

Wie aus der Kartenskizze (Abb. 1) ersichtlich, liegen die genannten Gemeinden durchweg in Waldnähe, hauptsächlich am Süd- und Südostrand des Kottenforstes und dem Nordostrand der Waldungen auf den Voreifelhöhen, die — von den Randhöhen des Rhein- und Ahrtals abgesehen — fast durchweg Laubwälder mit relativ hohem Grundwasserstand sind, also nach den Befunden Müllers (1941) dem Käfer günstige Überwinterungsmöglichkeiten bieten dürften. Bei Stichproben wurden Rapsglanzkäfer an verschiedenen Stellen in der Bodenstreu der Waldränder auf feuchtem Boden, niemals aber an quelligen Stellen gefunden.

Abb. 1. Karte des Arbeitsgebiets.

Der stark unterschiedliche Gang der Frühjahrswitterung in beiden Untersuchungsjahren bedingte einen erheblichen zeitlichen Unterschied in der Entwicklung der Ölfrucht und dem Massenauftreten des Rapsglanzkäfers. Dadurch wurde auch das Ausmaß des Schadens entscheidend beeinflußt, obwohl der Käfer in beiden Jahren in annähernd gleicher Stärke auftrat.

Tabelle 1. Phänologische Daten zur Charakterisierung der Frühjahrsentwicklung der Vegetation in Bonn.

	⌀ 1940 bis 1944	1943	1944
Corylus avellanus (Beginn der Blüte)	19. 2.	4. 2.	20. 1.
Cornus mas (Beginn der Blüte)	25. 2.	15. 2.	21. 1.
Salix caprea (Beginn der Blüte)	27. 3.	10. 3.	4. 4.
Aesculus hippocastanum (Beginn des Laubausbruchs)	14. 4.	5. 4.	14. 4.
Fagus silvatica (Beginn des Laubausbruchs .	27. 4.	21. 4.	3. 5.
Sambucus niger (Beginn der Blüte)	24. 5.	9. 5.	27. 5.

Im Jahre 1943 ermöglichte ungewöhnlich warme Witterung von der zweiten Januardekade an bis Ende Februar (s. Abb. 2) einen sehr zeitigen Beginn der Frühjahrsentwicklung der Vegetation (s. Tabelle 1).[1]) Auch in den folgenden Monaten lag die Temperatur durchweg über dem Durch-

[1]) Für die Überlassung der Witterungsdaten wird dem Leiter des Instituts für Bodenlehre, Herrn Prof. Klapp, auch an dieser Stelle bestens gedankt.

schnitt. Nennenswerte Rückschläge traten nicht ein. Dementsprechend verlief die Entwicklung der Ölfrucht ausgesprochen günstig. Bereits Ende Januar begannen die Pflanzen zu treiben. Die ersten Knospen zeigten sich Ende Februar. Die Blüte begann auf dem Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenkrankheiten um den 3. 4., in dem bis zu 150 m höher gelegenen Arbeitsgebiet im Landkreis Bonn um den 15. April. Auch die Niederschlagsverhältnisse waren im Frühjahr 1943 im ganzen als günstig zu bezeichnen. Etwas unterdurchschnittliche Regenmengen im Februar und März wurden noch rechtzeitig im April und Anfang Mai ausgeglichen.

Trotz des zeitigen Frühjahrsbeginns erschien der Rapsglanzkäfer verhältnismäßig spät. Obwohl schon im Februar die Temperatur mehrmals die 15 °-Grenze[1]) für kurze Zeit überschritten hatte, traten die ersten Käfer erst um den 15. März auf, und zwar ungefähr gleichzeitig auf dem Versuchsfeld und im Landkreis Bonn. Ein merkliches Anwachsen der *Meligethes*-Population brachte erst der 16. 3. bei einer Maximaltemperatur von 16,3 ° C. Ein geringer Temperaturrückgang in der ersten Aprildekade bedingte dann eine nochmalige Unterbrechung der Zuwanderung, sodaß die Hauptmenge der Käfer erst nach dem 15. April auf den Feldern erschien.

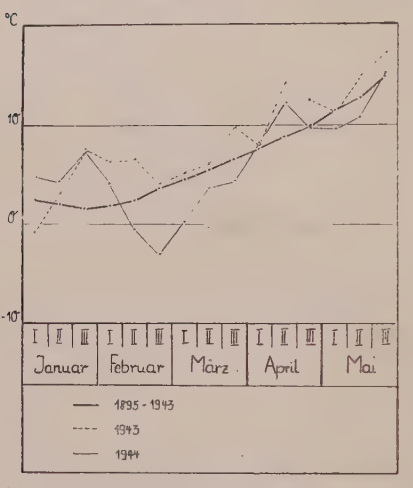

Abb. 2. Dekadenmittel der Lufttemperatur (Max. + Min.: 2) nach Aufzeichnungen des Instituts für Bodenlehre der Universität Bonn. Das aus Maximum und Minimum gebildete Mittel ist nicht das wirkliche Temperaturmittel. Es mußte hier verwandt werden, da die älteren Beobachtungen des Instituts für Bodenlehre nur diese beiden Werte umfassen.

Infolge des — gemessen an der Ölfruchtentwicklung — späten Eintritts des Massenbefalls war die Schadperiode des Rapsglanzkäfers im allgemeinen kurz. Sie begann um den 15. 4., zu einem Zeitpunkt also, als die normal entwickelten Schläge bereits im Beginn der Blüte standen. Merkliche Schädigungen traten auf diesen Feldern trotz teilweise schweren Befalls (in je 10 Fangschlägen wurden gefangen u. a.: Dikopshof, 16. 4. 1302 Käfer, Kriegshoven, 16. 4. 1798 Käfer, Dützhof, 17. 4. 1742 Käfer) nicht ein. Bei unbeständigem, aber durchweg warmen Wetter verlief die Blüte rasch, sodaß die Käfer sehr bald zur Abwanderung gezwungen waren. Sie sammelten sich infolgedessen auf den wenigen Beständen, die infolge verspäteter Saat, ungünstiger Bodenverhältnisse oder aus anderen Gründen in der Entwicklung zurückgeblieben waren und noch vor der Blüte standen. An den Feldrändern wurden dort noch im Mai sehr starke Anhäufungen von Käfern beobachtet, die zeigen, daß die Zuwanderung noch bis zu diesem Zeitpunkt angehalten hat[2]). Totalschäden blieben auch auf diesen

[1]) Mindestflugtemperatur des Rapsglanzkäfers.

[2]) Am Abend des 12. 5. wurden auf einem Schlag in Pech an den Randpflanzen des südöstlichen Feldrandes bis haselnußgroße Klumpen von Rapsglanzkäfern gefunden. Von einer Einzelpflanze wurden 1207 Käfer abgeklopft.

kümmernden Beständen bei weiterhin sehr günstiger Witterung aus. Es trat aber eine mehrwöchige Verzögerung der Blüte ein.

Interessant ist in diesem Zusammenhang das Ergebnis von Kontrollfängen auf einem in der Feldmark Pech angelegten Aussaatzeitenversuch (s. Tabelle 2). Dabei fällt besonders auf, daß die Hauptmenge der Käfer nicht auf der in voller Blüte stehenden 3. und 4. Aussaat angetroffen wurde, sondern auf der 5. und 6., bei der die Hauptmenge der Knospen z. Zt. des Fanges durch den *Meligethes*-Fraß bereits zerstört war. Außer in einer mehrwöchigen Verzögerung der Blüte wirkte sich der *Meligethes*-Fraß (zusammen mit dem an ungünstigen Einfluß der zu späten Saat) in einer beträchtlichen Ertragsherabsetzung und in einer Verspätung des Erntetermins aus.

Tabelle 2. *Meligethes*-Befall und Ertrag bei verschiedenen Aussaatzeiten von Raps. Pech 1943.

Aussaat		Bonitierung am 4. 5. 43		Ernte	
Nr.	Datum	Stand der Pflanzen	*Meligethes* in 10 Fangschlägen	Datum	Kornertrag dz/ha
1	19. 8. 42	In Blüte, guter Ansatz . .	150	22. 6. 43	24,8
2	26. 8. 42	„ „ „ „ . . .	192	22. 6. 43	22,3
3	2. 9. 42	Beginn der Vollblüte, noch zahlreiche Knospen . . .	248	22. 6. 43	20,4
4	9. 9. 42	Beginn der Vollblüte, noch zahlreiche Knospen . . .	248	28. 6. 43	19,0
5	16. 9. 42	Erste Blüten, viele Knospen zerfressen	416	28. 6. 43	18,0
6	23. 9. 42	Nur vereinzelte Blüten, Mehrzahl der Haupttriebe durch *Meligethes*-Fraß vernichtet.	558	7. 7. 43	13,1

Auch der Winter 1943/44 war der Überwinterung der Ölfrucht im allgemeinen günstig. Schwere Auswinterungsschäden sind nicht eingetreten[1]). Die ungewöhnlich warme Januarwitterung bedingte 1944 ein noch zeitigeres Erwachen der Vegetation als im Jahr zuvor (s. Tabelle 1, Blüte der Hasel und der Kornelkirsche). Ende Januar betrug die Länge des Frühjahrstriebes bei Raps bereits 5 cm und darüber. Eine mehrwöchige Kälteperiode im Februar unterbrach dann diese Entwicklung aber völlig und führte zu starkem Zurückfrieren des jungen Blattwerks. Dagegen blieben die Triebe gesund, soweit nicht ein Ausfaulen durch Rapserdflohfraß eintrat (s. Anmerkung S. 1). Nach Wiederanstieg der Temperaturen setzte die Weiterentwicklung der Vegetation erst um Mitte März wieder ein (s. Tabelle 1, Blüte der Salweide). Die Blüte der Ölfrüchte begann bei weiterhin kühler Witterung sehr zögernd am 6. 5. auf dem Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenkrankheiten, weitere 8 Tage später im Landkreis Bonn.

Die ersten Rapsglanzkäfer erschienen 1944 entsprechend dem späteren Frühjahrsbeginn erst Anfang April. Einige sehr warme Tage am Ende der ersten Aprildekade brachten dann aber sehr starke Zuwanderung, sodaß der Höhepunkt des Befalls schon Mitte April erreicht

[1]) In mehreren Kreisen des Rheinlandes mußte allerdings später, d. h. im Frühjahr 1944 ein beträchtlicher Teil der Anbaufläche nach guter Durchwinterung infolge äußerst schweren Rapserdfloh-Larvenbefalls umgeackert werden.

war, als die Ölfrucht erst eine Höhe von 50—70 cm erreicht hatte. Der Käferfraß konnte sich infolgedessen sehr schwer auswirken. Selbst in sehr günstiger Lage, bei relativ schwachem Befall, dürfte die Blüte durch Abfressen der ältesten Knospen um einige Tage verzögert sein. Waldnah gelegene Schläge kamen aber durchweg erst in den letzten Maitagen zur Blüte. Viele Landwirte brachen die Ölfrucht wegen völliger Vernichtung der Blütenstände einschließlich der Seitentriebe 1. und 2. Ordnung um.

IV. Vergleichsprüfung neuer synthetischer Stäubepräparate.

Im Jahre 1943 lagen 11 Präparate vor, die auf Fraß- und Kontaktgiftwirkung zu untersuchen waren. Unter diesen wurde besondere Aufmerksamkeit dem „Gesarol" geschenkt, das sich in Vorversuchen in der Biologischen Reichsanstalt im Herbst 1942 (mdl. Mittlg. Kaufmann, s. auch Frey (1944, S. 235—236) ausgezeichnet bewährt hatte.

Tabelle 3. Laboratoriumsversuche mit synthetischen Insektiziden. Bonn 1943.

Präparat:	Tote in % nach 5 Tagen		
	gestäubt als Fraßgift	gestäubt als Kontaktgift	
	2 g/m²	2 g/m²	1 g/m²
„Unbehandelt"		13	
Testmittel: „Kümex"		98	90
„Kalkarsen Asid"	93		
„W 6227 I"	44	72	22
„W 6232"	57	47	24
„W 6234"	33	43	67
„4179 Fr"	31	64	32
„4181 Fr"	89	100	51
„S 610"	100	100	100
„2055"	100	100	100
„Gesarol"	100	100	100
„P 2055"	100	100	100
„J 905"	90	98	77
„R 202"	88	100	42

In Laboratoriumsversuchen erwiesen sich bei Bestäubung der Käfer mit 2 g/m² 6 der Mittel als durchschlagend, ein 7. als immer noch gut wirksam, während 4 weitere versagten. Die bei Anwendung als Fraßgift mit der gleichen Stäubemenge erzielten Abtötungsziffern lagen fast durchweg unter den bei Kontaktbehandlung beobachteten. Nur in 4 Fällen erfolgte innerhalb 5 Tagen restlose Abtötung. Da auch bei der zur Prüfung als Fraßgift dienenden Methodik eine Berührungswirkung nicht ausgeschlossen werden kann (s. Meyer, 1944, Tomaszewski, 1944, S. 12), ist mit Sicherheit anzunehmen, daß die geprüften Präparate vorwiegend, wenn nicht ausschließlich Kontaktgifte sind. Eine Ausnahme macht das Präparat „W 6232", bei dem die Abtötung bei Behandlung der Pflanzen besser war als bei Bestäubung der Käfer. Für dies Mittel ist eine Fraßgiftwirkung danach zum mindesten nicht unwahrscheinlich.

Für 4 der Präparate („S 610", „2055", „Gesarol" und „P 2055") reichte schon eine Giftdosis von 1 g/qm, die für das Testmittel „Kümex" nicht mehr ganz genügte, zur restlosen Abtötung innerhalb 5 Tagen aus (s. Tabelle 3). Die Überlegenheit dieser Mittel kommt noch stärker zum Ausdruck bei Betrachtung der Abtötungsgeschwindigkeit (s. Tabelle 4).

Tabelle 4. Abtötungsgeschwindigkeit verschiedener synthetischer Kontaktmittel im Laboratorium. Bonn 1943.

Präparat	Dosis g/m²	Tote in % nach .... Tagen				
		1	2	3	4	5
„Unbehandelt" . .		0	0	2	7	8
Testmittel: „Kümex" . . .	1	73	78	88	88	90
„S 610" . . .	1	93	100	—	—	—
„2055" . . .	1	92	100	—	—	—
„Gesarol" . . .	1	86	96	100	—	—
„P 2055" . . .	1	98	100	—	—	—

Ob den geringen dabei beobachteten Unterschieden zwischen den 4 synthetischen Präparaten praktische Bedeutung zukommt, konnten nur Feldversuche zeigen.

Bei der geringen Zahl der für Versuchszwecke geeigneten Rapsschläge (s. S. 3]) mußte auf eine Vergleichsprüfung sämtlicher neuen Präparate im Freiland verzichtet werden. Es wurden lediglich Versuche mit den im Labor am besten bewährten Mitteln angelegt. Auch diese konnten in der Mehrzahl infolge der unbeständigen Witterung nicht ausgewertet werden. Aus dem Jahre 1943 liegen daher nur für die Präparate „Gesarol" und „2055" einige vergleichbare Werte vor (s. Tabelle 5). Ein weiterer Versuch, in dem das Präprat „S 610" mit „Gesarol" in Vergleich gesetzt wurde, konnte 1944 angelegt werden (s. Tabelle 6).

Der 1943 ausgewertete Versuch („Gesarol", „2055", Testmittel „Kümex") wurde am 29. 4. in Pech auf einem ½ ha großen, spät (Ende Sept. 1942) bestellten, aber wüchsigen und gleichmäßigen Rapsschlag

Tabelle 5. Freilandversuche mit synthetischen Kontaktmitteln. Pech 19.4.—6. 5. 1943.

Behandlung		I		II
Präparat	Dosierung	Käferzahl in % der Anfangsbesiedlung nach		
		6 Std.	5 Tagen	7 Tagen
„Unbehandelt"	—	128	114	71
Testmittel: „Kümex"	2 g/m²	69	59	93
„Gesarol"	2 g/m²	42	9	160
„2055"	2 g/m²	8	5	91

angelegt. Zur Zeit des Versuches hatte der Bestand eine Durchschnittshöhe von etwa 1,20 m erreicht, war aber noch nicht zur Blüte gekommen, da die Haupttriebe völlig, die 1. Seitentriebe zum Teil durch den Rapsglanzkäfer vernichtet waren. Der *Meligethes*-Befall war mittelstark (⌀870 Käfer in 10 Fangschlägen). Die 1. Kontrolle des Versuches (s. Tabelle 5) wurde angesichts eines drohenden Wetterumschlages bereits 6 Std. nach der Behandlung vorgenommen. Sie zeigte bei „Kümex" und „Gesarol" einen beträchtlichen Rückgang des Befalls, bei „2055" aber schon einen durchschlagenden Erfolg. In den Abendstunden des 29. 4. fielen 1,1 mm Niederschlag, die beiden folgenden Tage brachten Landregen 5,7 bzw. 4,9 mm). Erst am 3. 5. fand bei trockenem, warmen Wetter (Maximum 18,4 ° C) ein erneuter Zuflug von Käfern statt. Das Fangergebnis am 4. 5. zeigt, daß „Kümex" seine Wirkung bereits weitgehend eingebüßt hatte, während „Gesarol" jetzt „2055" ungefähr gleichkam. Bei diesen beiden Mitteln war trotz des 2-tägigen Regens noch ein erheblicher Teil des Staubbelags auf den Pflanzen zu finden, während „Kümex" augenscheinlich restlos abgewaschen war.

Die Bestäubung wurde am 4. 5. wiederholt. Ein starkes Gewitter am 6. 5. (21,1 mm Niederschlag) spülte aber auch die beiden synthetischen Mittel restlos ab und ermöglichte einen Wiederanstieg der Besiedlung auf sämtlichen Parzellen.

Der Vergleichsversuch betr. „S 610" und „Gesarol" wurde am 16. 5. 1944 in Villiprott auf einem 0,4 ha großen, gleichfalls durch *Meligethes* schwer geschädigten Schlag (⌀ 1085 Käfer in 10 Fangschlägen) angelegt. Auch dieser Versuch (s. Tabelle 6) litt unter unbeständiger Witterung mit täglichem Regen und mehrfachem Wechsel von kalten und

Tabelle 6. Freilandversuche mit synthetischen Kontaktmitteln. Villiprott 16.—25. 5. 1944.

Präparat	Dosierung	Käferzahl in % der Anfangsbesiedlung nach .. Tagen	
		3	10
„Unbehandelt"		40	39
„Gesarol"	1 g/m²	7	7
„S 610"	1 g/m²	8	11

gewitterschwülen Tagen. Es wurde also sowohl die Abspülung der Giftbeläge als auch der Neuzuflug der Käfer begünstigt. Kontrollen konnten nur am 3. und 10. Tag nach der Behandlung durchgeführt werden. Sie zeigen, daß beide Präparate trotz der ungünstigen Wetterlage ausgezeichnet gewirkt haben. Der gleichzeitige Rückgang der Besiedlung auf „Unbehandelt" ist auf Überflug zu den behandelten Parzellen zurückzuführen. Ein allgemeiner Befallsrückgang ist, wie ein Vergleich mit benachbarten Rapsschlägen zeigte, zu dieser Zeit noch nicht eingetreten.

Aus den geschilderten Versuchen ist zu ersehen, daß die im Laboratorium als brauchbar befundenen Mittel auch im Freiland ausgezeichnet gewirkt haben, soweit sie dort geprüft werden konnten. Von diesen Präparaten ist aber vorläufig nur „Gesarol" in den Handel gekommen

(s. Tomaszewski 1944, S. 12). Auf Grund seiner überlegenen Leistung wurde es 1944 an Stelle von „Kümex" als Testmittel benutzt.

Im Jahre 1944 erstreckten sich die Untersuchungen auf 5 neue synthetische Kontaktgifte.

Im Laboratorium wurden Versuchsreihen mit einer Dosierung von 2, 1, und ½ g/m² angesetzt. Dabei erwiesen sich bei dem höchsten Aufwand alle Präparate als gut wirksam. 3 der Mittel („4181 a", „2454" und „K 1019") töteten ebenso wie das Testmittel innerhalb 48 Std., die beiden übrigen („4181 b" und „2483") in 4 Tagen sämtliche Käfer ab.

Bei 1 g/m² wirkte „4181 a" nicht mehr durchschlagend. In 2 Parallelversuchen waren nach 10 Tagen noch 10% bzw. 16% der Tiere am Leben und augenscheinlich nicht geschädigt. Bei 2 weiteren Präparaten („4181 b" und „2483") überlebten nach der gleichen Zeit noch 2 bzw. 1 Käfer, d. h. weniger als 1%. Die beiden restlichen Präparate („2454 und „K 1019") waren dem Gesarol auch bei dieser Dosis annähernd gleichwertig.

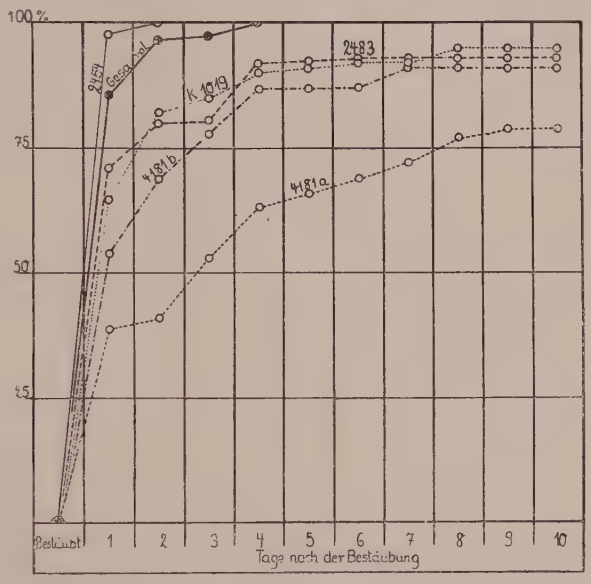

Abb. 3. Laboratoriumsversuche mit synthetischen Kontaktgiften. Dosis ½ g/m². Ordinate = % Abtötung. Bonn 1944.

In der letzten Versuchsreihe (Dosis: ½ g/m², s. Abb. 3) konnte nur mit „Gesarol und „2454" noch restlose Abtötung der Käfer erreicht werden. Der Unterschied zwischen diesen beiden einerseits und „K 1019", „2483" und „4181 b" andererseits war aber so gering, daß daraus nicht ohne weiteres auf geringere Brauchbarkeit der letzteren geschlossen werden konnte. Nur bei „4181 a" war die Leistung auch bei dieser Dosis mangelhaft.

Zur Beurteilung der Leistung der Präparate im Freiland kamen insgesamt 3 Versuche mit einer Staubdosis von 1 g/m², ein vierter mit 2 g/m² zur Durchführung. Der 1. Versuch mit 1 g/m² wurde am 2. 5. in Wormersdorf angelegt, als der Raps eine Höhe von etwa 80 cm erreicht hatte. Der Befall war dort zu dieser Zeit bereits sehr stark (⌀ 1943 Käfer in 10 Fangschlägen), die bis zu einer Länge von 10—15 cm gestreckten Haupttriebe des Rapses waren großenteils vernichtet, die Seitentriebe noch kaum entfaltet. Infolge ungleichmäßiger Verteilung des Befalls mußte auf eine zahlenmäßige Auswertung dieses Versuchs verzichtet werden. 2 weitere Versuche mit gleichem Staubaufwand wurden am 10. 5. in Marienforst und Pech ausgebracht. Beide Rapsschläge hatten zu dieser Zeit eine Höhe von ⌀ 90 cm. Bei mittelstarkem bzw. sehr schwerem Befall (622 bzw. 2411 Käfer in 10 Fangschlägen) waren die

Haupttriebe großenteils bereits vernichtet und auch die Seitentriebe I. Ordnung schwer in Mitleidenschaft gezogen. Der Versuch mit der doppelten Aufwandmenge kam am 11. 5. gleichfalls in Pech auf einem Schlage gleicher Beschaffenheit (⌀ 1231 Käfer in 10 Fangschlägen) zur Anlage.

Die Ergebnisse der beiden Versuche mit 1 g/m²-Dosis sind in Abb. 4 zusammengestellt. Leider unterlief bei dem Präparat „K 1019" in dem einen Versuch ein Fehler, indem die abgewogene Staubmenge auf die doppelte Fläche wie vorgesehen verteilt wurde. In diesem Versuch ist also von „K 1019" nur ½ g/m² ausgebracht worden. Unter Berücksichtigung dieses Fehlers ist „K 1019" als praktisch dem „Gesarol" gleichwertig zu bezeichnen. Dieser Befund ist angesichts der deutlich, wenn auch nicht erheblich geringeren Leistung im Laboratorium zunächst überraschend. „K 1019" weist aber ausgezeichnete physikalische Eigenschaften auf, die eine besonders gleichmäßige Bestäubung ermöglichen. Dadurch dürfte eine evtl. vorhandene geringere insektizide Wirkung wettgemacht sein. Von den übrigen Präparaten war „2454 "am besten, wirkte aber ebensowenig voll befriedigend wie „2483" und „4181b". Ungenügend war ebenso wie in den Laborversuchen die Leistung von „4181a".

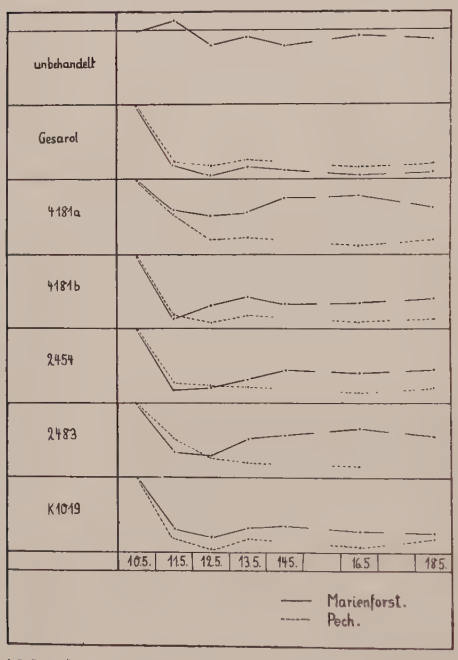

Abb. 4. Freilandversuche zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers mit synthetischen Kontaktgiften. Befall in Prozent der Anfangsbesiedlung nach 1—8 Tagen. 10.—18. 5. 1944.

In dem Versuch mit 2 g/m² wurde erwartungsgemäß mit allen Präparaten ein etwas stärkerer Befallsrückgang erzielt, doch sind die Unterschiede nicht so groß, daß dadurch der höhere Materialaufwand gerechtfertigt würde.

Die Entwicklung sämtlicher Versuchsflächen wurde bis zur Vollblüte der Ölfrucht beobachtet. Dabei war in den Tagen des Blühbeginns deutlich die unterschiedliche Leistung der Präparate schon aus der Ferne abzulesen. Auf sämtlichen am 10.—11. 5. behandelten Parzellen zeigten sich bereits wenige Tage nach der Behandlung die ersten Blüten. Während aber bei „Gesarol" und „K 1019" die Entwicklung rasch zu kräftiger Blüte führte, blieben die übrigen Parzellen, insbesondere die mit „4181a" bestäubten, zunehmend zurück. Auf „Unbehandelt" wurden die ersten Blüten erst nach dem 16. 5. beobachtet. Zu einer wirklichen Vollblüte kam es hier nicht. Die kurz dauernde Entlastung, die in dem ersten, nicht ausgewerteten Versuch in Wormersdorf erzielt wurde, wirkte sich gleichfalls bis zur Blüte aus, obwohl die Unterschiede in der Käferbesiedlung zu dieser Zeit völlig ausgeglichen waren.

V. Vergleich verschiedener Stäubegeräte.

Zum Ausbringen staubförmiger Schädlingsbekämpfungsmittel sind in Deutschland bisher — abgesehen von den nur selten verfügbaren pferdebespannten Motorpulververstäubern (Goffart, Frey, Ext 1942, S. 121) — in der Hauptsache rückentragbare Geräte (Rückenschwefler) und Stäubebeutel zur Anwendung gekommen. Angaben über die Leistungsfähigkeit der beiden letztgenannten Gerätetypen sind von verschiedenen Autoren gemacht worden (v. Weiß, 1940, S. 92 und 100, Goffart, Frey, Ext, 1942, S. 119—121, Frey, 1944, S. 19—21, Kaufmann, 1944, H. 11). Sie erstrecken sich aber ausschließlich auf Flächenleistung und Handlichkeit. Die Frage, ob durch die verschiedene Art der Verteilung auch die Wirksamkeit der Bestäubung beeinflußt wird, wurde nicht diskutiert. Da die Angaben der verschiedenen Bearbeiter zudem erheblich voneinander abweichen, erschien eine Nachprüfung bei der steigenden Bedeutung chemischer Bekämpfungsmaßnahmen in Feldbeständen erforderlich.

Für die Versuche wurden als Rückenschwefler ausschließlich Blasebalggeräte, und zwar der doppelwirkende „Taifun" der Firma Platz und die einfachwirkenden „Vesuv" der Firma Platz und „Urban" der Firma Holder benutzt.

Die Stäubebeutel waren nach den von v. Weiß (1941, S. 98) angegebenen Maßen angefertigt und wurden zu je 3 Stück an 3,2 m langen Stangen so aufgehängt, daß sich eine Arbeitsbreite von 3 m ergab. Das Stäuben wurde dabei durch einfaches Erschüttern der Stange bewerkstelligt (s. auch Anon., 1944, Frey, 1941, S. 189, 1944, S. 19—21, Kaufmann, 1944, H. 11, Goffart, Frey, Ext, 1942, S. 118).

In die Untersuchungen wurde ferner das 1944 am Pflanzenschutzamt Weimar entwickelte Blechbüchsenstäubegerät „System Schröter" einbezogen. Die Konstruktion dieses Apparates ergibt sich aus den beigefügten Abbildungen[1]).

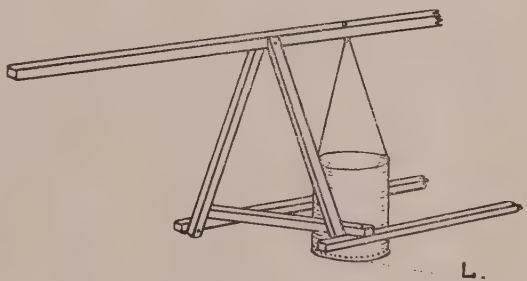

Abb. 5. Blechbüchsengerät „System Schröter"; eine Büchse mit zugehörigem Teil der Anschlagapparatur. — L. Stäubelöcher von 1 mm Durchmesser am unteren Rand der Büchse.

Zur Gewinnung eindeutiger Vergleichswerte wurden die 3 Gerättypen in mehreren Versuchen nebeneinander auf einem Schlag eingesetzt. Ferner wurden die bei Großbekämpfungen gewonnenen Erfahrungen herangezogen. Dabei ergab sich die folgende Beurteilung:

Rückenstäuber. Bei allen benutzten Geräten ist eine Einstellung der Stäubemenge in weiten Grenzen mittels eines Schiebers möglich. Die Dosis ist aber außer von der Öffnung des Falltrichters und den physika-

[1]) Bei den Versuchen wurde die ursprüngliche Konstruktion des Geräts benutzt. Nach Beendigung der Arbeiten ging noch ein Änderungsvorschlag ein, durch den eine feinere Verteilung des Staubes erreicht werden sollte. Er besteht darin, daß der Boden der Büchsen mit durchlässigem Stoff überzogen wird, und die Stäubelöcher nicht wie bisher im unteren Teil der Seitenwände, sondern im Boden anzubringen sind.

lischen Eigenschaften des verstäubten Präparats auch von der Intensität und der zeitlichen Aufeinanderfolge der Blasbalgstöße abhängig. Dadurch wird ein individueller Faktor in die Arbeit hineingebracht, der eine Nachkontrolle zu Beginn jeder Behandlung durch Zurückwiegen des ganzen Geräts nach Bestäubung einer abgemessenen Fläche erforderlich macht. Fast alle Stäubemittel neigen dazu, sich in Winkeln des Stäuberohrs oder in der Krümmung des Anschlußschlauches anzuhäufen und bei gelegentlichen stärkeren Erschütterungen in Klumpen herauszufallen. Diese Fehlerquelle muß durch regelmäßiges Schwenken des Rohres im Rhythmus der Pumpbewegungen vermieden werden. Die ordnungsgemäße Handhabung des Geräts ist also nicht einfach. Selbständige Bedienung dürfte bei den hier in Frage kommenden geringen Staubmengen nur durch sehr zuverlässige Arbeitskräfte möglich sein. Vor allem erwies es sich als unmöglich, den Arbeitern die Einstellung der Stäubedichte selbständig zu überlassen.

Die Arbeit selbst ist bei den einfachwirkenden Verstäubern auf die Dauer ziemlich anstrengend und auch bei dem doppeltwirkenden Gerät

Abb. 6. Blechbüchsengerät „System Schröter" in Arbeitsstellung. Rechts alte, links neue Form der Handhabung.

nur unwesentlich leichter. Dagegen spielt die Höhe der Bestände für die Durchführung der Arbeit keine Rolle. Ein Vorteil der Geräte ist das große Fassungsvermögen, das eine Bestäubung selbst sehr langer Schläge ohne Nachfüllen innerhalb des Feldes ermöglicht.

Die Verteilung der Mittel ist infolge der erheblichen Geschwindigkeit, mit der der Luftstrom durch das Gerät hindurchstreicht, sehr fein. Die Staubwolke sinkt infolgedessen nur sehr langsam zu Boden. Bei Luftruhe wird dadurch die Verteilung des Staubes begünstigt. Schon schwacher Wind macht sich aber störend durch teilweises Verwehen der Staubwolke geltend. Fortsetzung der Arbeiten bei stärkerer Luftbewegung (über Windstärke 3) ist sinnlos. Das stoßweise Ausblasen des Staubes ist daneben von untergeordneter Bedeutung, da die erzeugten einzelnen

Staubwolken nach kurzer Zeit zusammenfließen. Unter normalen Umständen wird bei einmaligem Durchgehen ein Streifen von etwa 2 m Breite bestäubt. Bei ganz leichtem Seitenwind können bis 3 m, bei absoluter Luftruhe aber nur 1,5 m gleichmäßig behandelt werden.

Stäubebeutel. Die Stäubemenge ist bei diesem Verfahren abhängig von der Beschaffenheit und Zahl der Stäubebeutel, der Stärke der Erschütterungen und der Ganggeschwindigkeit. Die richtige Dosis muß zunächst durch Zurückwiegen der Beutel nach Bestäubung einer abgemessenen Fläche ermittelt werden (Frey, 1944, S. 19—21, Kaufmann, 1944, H. 11). Später macht ihre Innehaltung keine Schwierigkeiten mehr. Am zweckmäßigsten ist es, die übrigen Faktoren so zu wählen, daß einmalige kräftige Erschütterung bei jedem Doppelschritt zum Ausbringen der richtigen Stäubemenge genügt. Das von Kaufmann (1944) vorgeschlagene streifenweise Bestäuben unter Aussparung jeder zweiten Drillspur erwies sich unter den hiesigen Verhältnissen im allgemeinen als untunlich. Es verspricht nur dann guten Erfolg, wenn etwas stärkerer Wind die Verteilung des Staubes begünstigt.

Die Handhabung des Beutelstäubeverfahrens ist einfach und in niedrigem Raps wenig anstrengend. In höheren Beständen tritt eine Erschwerung dadurch ein, daß die Stäubestange mit gewinkelten Armen vor der Brust getragen werden muß. Im Gegensatz zu den Angaben von v. Weiß (1940, S. 99) können aber noch weit über meterhohe Bestände mit Erfolg behandelt werden.

Durch die Richtung der Erschütterungsstöße wird der Staub zunächst senkrecht gegen den Boden ausgestoßen. Die Feinheit der erzielten Stäubewolke ist abhängig von der Durchlässigkeit des verwandten Stoffes, sie ist aber immer geringer als bei den Rückenstäubern. Bei absoluter Luftruhe fällt infolgedessen ein Teil des Staubes direkt zu Boden und ist dort bzw. auf den unteren Blättern der bestäubten Pflanzen in Form weißlicher Flecke im Abstand der Erschütterungsstöße zu finden. Schon bei ganz leichter Luftbewegung zerteilen sich aber die aus den Beuteln austretenden Staubpartikeln weiter und treiben horizontal durch den Bestand. Die Arbeit mit diesem Gerät wird durch etwas stärkeren Wind viel weniger beeinträchtigt als beim Rückenstäuber.

Blechbüchsengerät „System Schröter". Eine Dosierung ist bei diesem Gerät während der Arbeit durch stärkeren oder schwächeren Anschlag der Blechbüchsen an die Anschlaglatten oder durch Änderung der Ganggeschwindigkeit in beschränktem Umfang möglich. Stärkere Abweichungen müssen durch Vergrößerung der Zahl der Stäubelöcher oder Verkleben eines Teils derselben (mit Leukoplast oder dergl.) ausgeglichen werden, nicht aber durch Erweiterung der Bohrungen, da dadurch die Verteilung des Staubes beeinträchtigt wird. Die Einstellung der richtigen Dosis wird auch hier durch Zurückwiegen vorgenommen.

Die Handhabung des Geräts wurde zunächst nach den Angaben des Erfinders vorgenommen, indem es mit beiden Händen am Griff erfaßt und durch leichtes Vor- und Zurückkanten erschüttert wurde. Da die Arbeiter dabei nach kurzer Zeit über Schmerzen in den Handgelenken klagten, wurde eine Änderung in der Weise vorgenommen, daß von jedem Arbeiter nur die äußere Hand am Griff belassen wurde, während die innere Hand den Anschlagrahmen in Bewegung setzte (s. Abbildung 6).

Auch so blieb die Arbeit aber anstrengender als beim Beutelverfahren. Die Durchführung der Bestäubung war mit diesem Gerät in Beständen bis 1 m Höhe ohne Schwierigkeiten möglich. Die Arbeitsbreite ist im allgemeinen gleich der Breite des Anschlagrahmens zu setzen. Streifenweises Bestäuben dürfte unter den gleichen Umständen möglich sein wie beim Beutelverfahren.

Die Verteilung des Staubes erfolgt durch die 1 mm großen seitlichen Löcher in den Blechbüchsen ziemlich grob. Bei völliger Windstille haftet ein großer Teil in Form feiner Klümpchen zusammen. Da diese aber horizontal ausgeschleudert werden, gelangt trotzdem die Hauptmenge des Mittels auf die Pflanzen. Bei leichtem Wind zerteilen sich die Staubpartikel in der Luft weiter. Sie bleiben aber immer gröber als bei den Stäubebeuteln. Wie bei diesen wird die Arbeit durch leichten Wind begünstigt.

Es wurde bereits erwähnt, daß die Angaben verschiedener Autoren über die Flächenleistungen von Rückenstäubern und Stäubebeuteln stark voneinander abweichen. In der Tabelle 7 sind diese Literaturangaben zu den eigenen Befunden in Vergleich gesetzt.

Tabelle 7. Arbeitszeit je Hektar und Flächenleistung je Stunde bei verschiedenen Handstäubegeräten.

Gerät		Nach Literaturangaben				Eigene Befunde
		v. Weiß 1940	Goffart, Frey, Ext 1942	Frey 1944	Kaufmann 1944	
Rückenschwefler .	Arbeitsstunden	2—5 Std.	—	6⅔ Std.	5—6⅔ Std.	2¾—3 Std.
	Flächenleistung	0,5-0,2 ha	kleiner als beim Beutelverfahren	0,15 ha	0,2-0,15 ha	0,35-0,3 ha
Stäubebeutel . . .	Arbeitsstunden	5 Std.	5 Std.	3⅓ Std.	3⅓-4½ Std.	2¾-3 Std.
	Flächenleistung	0,4 ha	0,4 ha	0,6 ha	0,6-0,45 ha	0,7-0,65 ha
Blechbüchsen „System Schröter"	Arbeitsstunden	—	—	—	—	3 Std.
	Flächenleistung	—	—	—	—	0,65 ha

Die Unterschiede in den eigenen Versuchen zeigen, daß die Arbeitsleistung bei allen Gerättypen erheblich durch die örtlichen Verhältnisse beeinflußt wird, unter denen Höhe und Dichte des Bestandes sowie die Art der verfügbaren Arbeitskräfte die wichtigsten sein dürften. Ein Teil der Unterschiede in den Literaturangaben ist damit zu erklären. Ferner ist zu berücksichtigen, daß die älteren Angaben auf Stäubungen mit erheblich höheren Aufwandmengen basieren als die diesjährigen. Dieser Faktor wirkt sich insbesondere bei den Stäubebeuteln aus, während die Flächenleistung des Rückenstäubers von der Stäubedichte nahezu unab-

hängig ist. Für die auffallend ungünstige Beurteilung des Rückenstäubers durch Goffart, Frey, Ext, 1942, S. 120—121, Frey, 1944, S. 19—21, und Kaufmann, 1944, H. 11, müssen aber noch andere, rückschauend nicht zu ermittelnde Faktoren mitgesprochen haben.

Um festzustellen, ob die Art des verwandten Geräts auch die Wirksamkeit der Bestäubung beeinflußt, wurden 4 Vergleichsversuche angelegt. Das Ergebnis eines der Versuche ist in Tabelle 8 dargestellt. Bei günstiger Witterung wurde auf dem schwer befallenen Schlage (⌀ 1458 Käfer in 10 Fangschlägen) eine ausgezeichnete Wirkung des Stäubemittels („Gesarol") erzielt. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Geräten sind gering. Sie erreichen bei weitem nicht die Höhe der durch andere Faktoren (vor allem die Witterung), bewirkten Differenzen. Da sie

Tabelle 8. Einfluß verschiedener Handstäubegeräte auf die Wirksamkeit des „Gesarol" Staubdichte 1 g/m²). Wormersdorf 19.—25. 5. 1944.

Stäubegerät	Käferzahl in % der Anfangsbesiedlung nach .... Tagen	
	4	6
Rückenstäuber „Vesuv"	2,6	4,9
Stäubebeutel	1,2	2,8
Blechbüchsengerät „System Schröter"	0,8	1,1

aber in allen Versuchen gleichsinnig auftraten, sind sie doch als gesichert zu betrachten. Danach hat das Blechbüchsengerät am besten gewirkt. Die Stäubebeutel sind in der Leistung nur unwesentlich, der Rückenstäuber aber deutlich schlechter. Die Unterschiede sind aber so gering, daß sie an Bedeutung hinter den arbeitstechnischen Fragen zurückstehen.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß sie die 3 geprüften Gerätetypen bei bestmöglicher Ausnutzung in ihrer Leistungsfähigkeit nicht erheblich unterscheiden. In der Flächenleistung, bezogen auf die Arbeitskraft, sind Rückenstäuber und Stäubebeutel gleichwertig, das Blechbüchsengerät etwas schlechter. In der Wirksamkeit des erzielten Staubbelages steht umgekehrt das Blechbüchsengerät an der Spitze, während die Stäubebeutel unwesentlich, die Rückenstäuber aber deutlich zurückstehen. Entscheidend für die Brauchbarkeit sind aber die sehr erheblichen Unterschiede in der Handlichkeit und in der Preislage der 3 Geräte. In dieser Hinsicht ist das Beutelverfahren bei weitem am günstigsten zu beurteilen. Die Beutel sind — die Beschaffung geeigneter Stoffe vorausgesetzt — fast in jedem Haushalt ohne Schwierigkeit anzufertigen. Die Arbeit ist in wenigen Minuten zu erlernen und so leicht, daß sie selbst von schwächeren Arbeitskräften ausgeführt werden kann. Der Selbstbau des Blechbüchsengeräts ist demgegenüber erheblich komplizierter und leichter Fehlern unterworfen, die die Brauchbarkeit erheblich beeinträchtigen. Auch ist die Handhabung nicht ganz so einfach und anstrengender als beim Beutelverfahren. Wenn die Voraussetzungen zur vorschriftsmäßigen Anfertigung gegeben sind, wird dieser Apparat dort, wo die Be-

Tabelle 9. Ergebnis der Stäubeversuche mit Gesarol 1943—1944.

Nr,	Staub-dosis	Schlagbezeichnung und Ort	Datum des Versuchs-beginns	Witterung während des Stäubens	Käferzahl							
					absolut in 10 P. vor Behandlung	in % der Anfangsbefiedlung nach .. Tagen						
						1	2	3	4	5	6	7	8
			1943										
1	2 g/m³	Rheindorf/Dützhof	17. 4.	warm, sonnig	1742		17.5						
			1944										
2	2 g/m²	Versuchsfeld/Bonn	20. 4.	kühl, teils bewölkt	1254	0,8							
3	2 g/m²	Koch/Pech	11. 5.	warm, sonnig	1584	23,1	23,2						
4a	1 g/m²	Krings/Wormersdorf, 1. Behandlung	2. 5.	kühl, bedeckt, windig	3775	6,5	3 1						
4b	1 g/m²	Krings/Wormersdorf, 2. Behandlung	19. 5.	kühl, teils bedeckt	1458				1,2		2,8		
5	1 g/m²	Dikopshof, Schlag I	4. 5.	kühl, teils bedeckt	478	4,3							
6	1 g/m²	Dikopshof, Schlag II	4. 5.	kühl, teils bedeckt	768	8,4							
7	1 g/m²	Marienforst	10. 5.	warm, sonnig, windstill	595	17.0	16,6	32 6	23,5		21,5		23.4
8	1 g/m²	Heinen/Villiprott	10. 5.	warm, sonnig, windstill	1493	73 8 [1]	6,5	30,9			8.9		
9	1 g/m²	Bedorf II/Pech	11. 5.	warm, sonnig, windstill	836	12,8	52,8						38,8
10	1 g/m³	Zimmermann/Villiprott	16. 5.	kühl, bedeckt, windig	1085		1,9	7,4				1,4	

[1]) Angelegt 10. 5. 21.00, erster Kontrollfang bereits am nächsten Vormittag nach 14 Std., statt wie bei den übrigen Versuchen nach 20—26 Std.

schaffung der Stäubemittel Schwierigkeiten macht, gute Dienste leisten. Die Herstellungskosten spielen bei beiden Geräten praktisch keine Rolle.

Am ungünstigsten sind die Rückenstäuber zu beurteilen. Bei ordnungsgemäßer Ausführung ist die Arbeit mit ihnen bei Behandlung großer Schläge ziemlich anstrengend (Männerarbeit) und setzt eine gute Anleitung voraus. Bei dem ziemlich hohen Anschaffungspreis kommt ihre Anwendung vor allem dort in Frage, wo die Geräte und mit ihrer Handhabung vertraute Arbeitskräfte bereits vorhanden sind[1]).

VI. Feldbestäubung mit Gesarol.

Von den synthetischen Insektiziden, die sich 1943 als brauchbar gegen den Rapsglanzkäfer erwiesen hatten, ist bisher nur „Gesarol" in den Handel gekommen (Tomaszewski, 1944). Auf Grund der von verschiedenen Stellen[2]) (s. auch Frey, 1944, 1 und 2, Kaufmann, 1944, Kotte, 1944) gewonnenen guten Ergebnisse wurde dieses Präparat im Frühjahr 1944 durch den Reichsnährstand zur Rapsglanzkäferbekämpfung, und zwar für eine einmalige Bestäubung aller Schläge mit 1 g/m² bereitgestellt.

Eigene im Jahre 1944 durchgeführte Bestäubungen sollten die im Vorjahre gewonnenen Erfahrungen über die Vorbedingungen für erfolgreichen Einsatz des „Gesarol" in der Praxis ergänzen. Die Ergebnisse sind aus Tabelle 9 zu ersehen[3]).

Die Zusammenstellung zeigt eindeutig, daß die mit 2 g/m² „Gesarol" bestäubten Schläge im Durchschnitt keinen höheren Befallsrückgang aufweisen, als die mit 1 g/m² behandelten. Die geringere Dosis hat also in Übereinstimmung mit den Laboratoriumsbefunden (s. auch Frey, 1944, 1 und 2, und Kaufmann, 1944) zur Erzielung des höchstmöglichen Effekts ausgereicht.

Unter den Behandlungen mit gleicher Stäubedichte zweigen jeweils die bei kühlem, bedeckten, z. T. sogar windigen Wetter ausgeführten den stärkeren Befallsrückgang. Es muß dahingestellt bleiben, ob diese Beobachtung tatsächlich eine geringere Wirksamkeit des „Gesarol" bei trockener Witterung widerspiegelt, oder ob sie auf die verschieden starke Flugtätigkeit der Käfer zurückzuführen ist. Auf dem letztgenannten Faktor beruht zweifellos der vorübergehende Wiederanstieg der Befallsziffern in sämtlichen am 13. 5. durchgeführten Kontrollen. Nach den Befunden von Bredenkamp (1941), der eine Permeabilitätserhöhung der Insektenkutikula für Kontaktgifte in feuchter Umgebung feststellte, ist es aber nicht unwahrscheinlich, daß kühl-feuchte Witterung auch bei „Gesarol" die Abtötung beschleunigt[4]).

[1]) Diese Beurteilung des Rückenstäubers bezieht sich nur auf die Behandlung von Ölfruchtschlägen oder gleichartigen Beständen. Dort, wo es sich darum handelt, versteckt sitzende Schädlinge zu treffen, oder aber in mehr als 1,20 m hohen Beständen bleibt der Rückenstäuber das einzige überhaupt in Frage kommende Handstäubegerät.

[2]) Nach Tomaszewski (1944) waren an der Prüfung die nachstehenden Stellen beteiligt: Die Biologische Reichsanstalt — Zweigstelle Kiel, das Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, sowie die Pflanzenschutzämter Augustenberg, Danzig, Halle, Hannover, Kiel, Landsberg, Münster und Potsdam.

[3]) Einige der bereits besprochenen Versuche sind in diese Übersicht einbezogen (Nr. 4, 7 und 10).

[4]) Laboratoriumsversuche zur Klärung dieser Frage sind eingeleitet.

Die ausgezeichnete Beständigkeit der Giftwirkung, die bereits 1943 (s. S. 220) festgestellt war, wurde auch in diesem Jahre bestätigt, wie das insbesondere die Versuche 7, 8 und 10 zeigen. Die beiden erstgenannten Schläge wurden am 10. 5. bei warmem, trockenen Wetter bestäubt. 3 Tage darauf (13. 6.) wurde bei schwülem Wetter in den Nachmittagsstunden äußerst starker Zuflug beobachtet, der sich in den gleichzeitig vorgenommenen Fängen in einem beträchtlichen Anstieg der Käferzahl auswirkte. Am 14. 5 fielen 3,4 mm Landregen. Trotzdem erwies sich der Staubbelag auf den Pflanzen am 16. 5. nahezu unverändert[1]). Der erneute Befallsrückgang zeigt, daß zum mindesten ein Teil der am 13. 5. zugeflogenen Käfer noch dem Gift zum Opfer gefallen ist. Noch ungünstiger waren die atmosphärischen Verhältnisse bei dem Versuch Nr. 10 (s. S. 220). Dennoch blieb auch hier die gute Wirkung über 10 Tage, d. h. bis zu Beginn der Vollblüte erhalten. Das „Gesarol" bleibt demnach nach dem Ausstäuben längere Zeit wirksam und wird durch schwächeren Regen nicht abgewaschen.

Um sicherzugehen, daß tatsächlich die Hauptmenge der Käfer auf dem Felde erschienen war, wurden die Bestäubungen, abgesehen von einigen kleineren Versuchen, die bereits während der Zuwanderungsperiode um den 20. 4. angelegt waren, erst durchgeführt, nachdem schon eine Reihe von Tagen starker Befall geherrscht hatte. Dementsprechend waren zur Zeit der Bekämpfung bereits erhebliche Knospenverluste, z. T. sogar völlige Vernichtung der Haupttriebe eingetreten. Bei der großen Witterungsbeständigkeit des „Gesarol" reichte unter diesen Bedingungen in fast allen Fällen eine einmalige Bestäubung aus, um die Schläge bis zur Blüte zu entlasten.

Nur einmal wurde trotz später Vornahme der Bestäubung ein Aufhören der Giftwirkung vor Beginn der Blüte und erneuter Schadfraß beobachtet (Schlag Krings/Wormersdorf Nr. 4a und b). Hier wurde die 1. Behandlung am 2. 5. vorgenommen, nachdem die zu dieser Zeit vorhandenen Knospen bereits völlig zerstört waren. Der Erfolg war durchschlagend. Eine erneute Besichtigung des Schlages am 18. 5. zeigte noch deutlich die durch die Bestäubung erzielte Entlastung. Auf „Unbehandelt" waren nach wie vor keine Knospen zur Entwicklung gekommen. Bei dem am 2. 5. behandelten Feldteil wiesen dagegen sämtliche Triebspitzen Groß- und Kleinknospen in beträchtlicher Anzahl auf. Die direkte Wirkung des Giftes hatte dagegen aufgehört. Infolge der günstigeren Ernährungsbedingungen war der Befall sogar auf den behandelten Parzellen schwerer als auf der Kontrolle. Die herangewachsenen Knospen waren — augenscheinlich erst in den letzten Tagen — wieder so schwer befressen, daß mit einer normalen Blüte nicht zu rechnen war. Infolge des sich weiter verstärkenden Fraßes mußte am 19. 5. eine 2. Behandlung vorgenommen werden, die bei gleichfalls guter Wirkung auf der behandelten Fläche eine rasche Weiterentwicklung des Bestandes bis zur Blüte einleitete, während „Unbehandelt" trotz der durch den Überflug der Käfer bedingten teilweisen Entlastung überhaupt nicht normal abblühte. Der Schlag Krings lag auf schwerem, kalten Tonboden in einem Teil der Feldmark Wormersdorf, in dem die Vegetation in allen Jahren spät in Gang kommt. Der

[1]) Eine Beurteilung des Staubbelages kann durch leichtes Abstreifen bestäubter Pflanzenteile mit einem dunklen Tuch vorgenommen werden.

infolge der Waldnähe sehr schwere *Meligethes*-Befall hat also diesen Bestand betroffen, als er in seiner Entwicklung noch sehr weit zurück war. Die 2. Behandlung ist also hier durch das Zusammenwirken mehrerer ungünstiger Faktoren erforderlich geworden.

Auch bei gelegentlichen Besichtigungen von mit „Gesarol" bestäubten Schlägen in der Praxis wurde mehrfach ein starker Wiederanstieg des Befalls vor der Blüte und erneuter schwerer Schadfraß beobachtet (s. auch Zichlarz, 1944, S. 607--608). Vielfach war dafür die in Anbetracht der Knappheit des „Gesarol" verfrühte Durchführung der Behandlung zu Beginn der Schadperiode, also noch während des Hauptzuflugs der Rapsglanzkäfer verantwortlich zu machen. In anderen Fällen lagen aber ähnliche Verhältnisse vor wie in Wormersdorf. Es dürfte sich empfehlen, in Zukunft unter derartigen Voraussetzungen von vornher in eine 2-malige Bestäubung vorzusehen. Da es sich großenteils um ortsgebundene Einflüsse handelt, dürfte es keine erheblichen Schwierigkeiten machen, die dafür in Frage kommenden Flächen bereits im Voraus bei der Planung der Bekämpfung zu bestimmen.

Für die Wahl des Bekämpfungszeitpunktes ist z. Zt. die Notwendigkeit maßgebend, mit den Stäubemitteln zu sparen. Ein gewisser Schaden muß deshalb in Kauf genommen werden. Angesichts der reichlichen Niederschläge in der 2. Maihälfte und im Juni dieses Jahres, die die Regeneration begünstigten, hat sich dies Verfahren im Untersuchungsgebiet bewährt. Trotz der z. T. sehr schweren Anfangsschäden hat die Öfrucht auf allen behandelten Feldern befriedigend angesetzt und verspricht einen mittleren, z. T. sogar einen guten Ertrag, wenn nicht der sich zurzeit entwickelnde *Alternaria*-Befall noch größeren Umfang annimmt, während nicht bestäubte Schläge vielfach noch im Juni umgebrochen werden mußten. Nach Überwindung der zeitbedingten Materialknappheit kann es aber nicht die Aufgabe der *Meligethes*-Bekämpfung bleiben, lediglich völlige Mißernten zu verhüten, es muß vielmehr angestrebt werden, einen wirtschaftlich ins Gewicht fallenden Rapsglanzkäferschaden überhaupt auszuschalten. Dazu ist es aber notwendig, eine erste Bestäubung schon zu Beginn der Schadperiode vorzunehmen. Nach den bisherigen Erfahrungen ist es wahrscheinlich, daß dann auch in weniger gefährdeten Lagen mindestens zwei Behandlungen erforderlich werden.

VII. Zusammenfassung.

1. Bei gleicher Befallsstärke wirkte sich der *Meligethes*-Fraß in zwei aufeinanderfolgenden Jahren von stark unterschiedlichem Witterungscharakter (1943 und 1944) sehr verschieden aus. Die schwersten Ausfälle entstanden in beiden Jahren auf zurückgebliebenen Schlägen in Waldnähe.

2. Von der chemischen Industrie neu entwickelte synthetische Insekticide wurden in Laboratoriums- und Feldversuchen auf Wirksamkeit gegen den Rapsglanzkäfer geprüft.

Bei der Aufwandmenge von 1 g/m² wurde im Laboratorium restlose Abtötung erzielt mit

„S 610", „2055", „Gesarol" und „P 2055 (1943)
sowie „K 1019" und „2454" (1944).

Im Feldversuch erwiesen sich bei der gleichen Dosis als brauchbar „S 610", „2055", „Gesarol" und „K 1019". „P 2055" konnte im Freiland nicht geprüft werden.

Von den genannten Mitteln ist bisher nur „Gesarol" in den Handel gekommen, das sich auch bei Großeinsatz in der Praxis ausgezeichnet bewährte.

3. Drei Typen von Handstäubegeräten (Rückenschwefler, Stäubebeutel, Blechbüchsengerät „System Schröter") zeigten in Flächenleistung und Wirksamkeit der Bestäubung nur geringe Unterschiede. In der Handlichkeit ist das Beutelverfahren den beiden anderen überlegen.

4. Durch den Reichsnährstand wurde „Gesarol" im Frühjahr 1944 zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers in hinreichender Menge bereitgestellt, um alle Schläge einmal mit einer Dosis von 1 g/m² zu bestäuben. Bei später Durchführung reichte die einmalige Behandlung fast immer aus, um die Schläge bis zur Blüte zu entlasten. Es mußten aber gewisse Anfangsschäden in Kauf genommen werden. In Fällen, wo schwerer Befall auf in der Entwicklung zurückgebliebenen Schlägen eintrat, mußte die Bestäubung auch in diesem Jahr wiederholt werden.

Schriftenverzeichnis.

Anon.: Anleitung für das Beutel-Stäubeverfahren bei der Bekämpfung des Rapsglanzkäfers mit „Gesarol-Staub". — Reichspflanzenschutzbl. Jg. 2, 1944, 24—25.

Bredenkamp, J.: Zur Kenntnis der Wirkungsweise der Kontaktgifte mit besonderer Berücksichtigung der Permeabilität der Insektenkutikula. — Zeitschr. angew. Entom. **28**, 1941, 519—549.

Frey, W.: Versuche zur feldmäßigen Bekämpfung des Rapsglanzkäfers mit Kontakt- und Fraßgiften. — Arb. physiol. angew. Entom. **8**, 1941, 177—196.

— — Das Beutel-Stäubeverfahren in der Rapsglanzkäferbekämpfung. — Die kranke Pflanze, Jg. 21, 1944, 19—21.

— — „Gesarol-Staub", ein neues chemisches Mittel gegen den Rapsglanzkäfer. — Mitt. f. d. Landwirtsch. Jg. 59, 1944, 235—236.

Goffart, H., Frey, W. und Ext, W.: Großbekämpfung des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* F.) mit Derrisstäubemitteln in Ostholstein. — Zeitschr. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz **52**, 1942, 113—131.

Kaufmann, O.: Durchgreifende Rapsglanzkäferbekämpfung im Jahre 1944. — Wochenbl. d. Landesbauernschaft Pommern, Hft. 11 v. 11. 3. 1944.

Kotte, W.: Wie bekämpft man die Ölfruchtschädlinge mit Gesarol-Staub? — Wochenbl. d. Landesbauernschaft Baden, Hft 1, 1944, 4.

Meyer, E.: Weitere Untersuchungen zur Rapsglanzkäferbekämpfung mit chemischen Mitteln. — Zeitschr. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz **53**, 1943, 62—73.

— — Versuche zur Bekämpfung des Rapserdflohs. — Zeitschr. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz im Druck.

Müller, H. J.: Weitere Beiträge zur Biologie des Rapsglanzkäfers. *Meligethes aeneus* F. (Über das Winterlager und die Massenbewegung im Frühjahr. — Zeitschr. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz **51**, 1941, 529—595.

Tomaszewski, W.: Ergebnisse der Reichsprüfung arsenfreier Schädlingsbekämpfungsmittel im Ackerbau. — Reichspflanzenschutzbl. Jd. 2, 1944, 12—13.

von Weiß, H. A.: Beiträge zur Biologie und Bekämpfung wichtiger Ölfruchtschädlinge. — Monographien z. angew. Entom., Beihft. z. Zeitschr. f. angew. Entom. XXVI, Berlin 1940, 131 S.

Zichlarz: Erfahrungen mit „Gesarol" zur Rapsglanzkäferbekämpfung. — Mitt. f. d. Landw. Jg. 59, 1944, 607—608.

Ein neues Verfahren zur Flugzeug-Schädlingsbekämpfung.

Von Walter Thalenhorst.

Die bisher gebräuchliche Anwendung staubförmiger Mittel in der Flugzeug-Schädlingsbekämpfung brachte Nachteile mit sich, die in Friedenszeiten zwar in Kauf genommen werden konnten, sich im Kriege jedoch mit Rücksicht auf die zunehmende Verknappung an Personal, Material und Treibstoff mehr und mehr als untragbar erwiesen:

1. Da der eigentliche Wirkstoff, besonders bei organischen Insektiziden, im allgemeinen nur zu 5 oder 10% in dem handelsfertigen Staub enthalten ist, werden bei jedem Flug 90—95%, die auf Füll- bzw. Trägerstoff (Talkum usw.) entfallen, als toter Ballast mitgeschleppt. Gleichermaßen wird der Antransport des Produkts von der Industrie zum Einsatzort damit belastet.

2. Bei der Ausstreuung des Staubes auch aus optimal durchkonstruierten und einwandfrei arbeitenden Stäubevorrichtungen entsteht auf denjenigen Bäumen, über die das Flugzeug unmittelbar hinweg geflogen ist, eine den Durchschnittsbelag weit übersteigende und höchst unerwünschte (Verbrennungen) Überdosierung, sodaß der Weg der Maschine von oben nachträglich noch an einer dicken Überpuderung der Kronen zu erkennen ist. Demgegenüber ist oft zwischen den einzelnen direkt überflogenen Streifen (die unter sich gewöhnlich einen Abstand von 30—50 m aufweisen) ein zu geringer Belag vorhanden, der nur zu Lasten einer weiteren Überdosierung, d. h. eines vergrößerten und völlig unwirtschaftlichen Gesamtaufwandes bzw. einer verringerten Flächenleistung auf das zur Abtötung der Schädlinge notwendige Maß gebracht werden kann.

3. Die Beladung der Flugzeuge mit dem staubförmigen Gift — gewöhnlich aus Papiersäcken von 12,5 kg — erfordert eine besondere Bademannschaft (bis zu 12 Mann pro Maschine) und ist nicht nur umständlich und zeitraubend, sondern bei gewissen Substanzen auch gesundheitsschädlich (Einzelheiten s. b. Schwerdtfeger 1941, S. 115ff.).

Angesichts dieser Mängel wurde bereits kurze Zeit nach Übernahme der Flugzeug-Schädlingsbekämpfung durch die Luftwaffe die Forderung nach der Entwicklung neuer Verfahren der aviochemischen Schädlingsbekämpfung erhoben, die sich ausgesprochen den Erfordernissen der Flugzeuganwendung anpassen und nicht lediglich eine Übernahme von Methoden darstellen sollten, die im kleinen vermittels Bodengeräten ausgeübt wurden. Besonders ließ es sich der langjährige Kommandeur der mit diesem Aufgabengebiet betrauten Dienststelle (früherFlieger-Forstschutzverband), Oberst von Borstell, angelegen sein, diese Forderung in Wort und Schrift nachdrücklichst zu unterstreichen und allen Möglichkeiten zu ihrer Verwirklichung nachzugehen.

So wurde zunächst das Flugzeug-Sprühverfahren bis zur technischen Reife entwickelt, infolge seiner beschränkten Anwendungsmöglichkeit und geringen Wirtschaftlichkeit jedoch vorläufig nicht weiter verfolgt (Thalenhorst 1944).

Große Hoffnung war von Anfang an auf das sog. Nebelverfahren gesetzt worden. Künstliche Nebel (Aerokolloide) [1]) entstehen durch Konden-

[1]) Im streng physikalischen Sinne heißen nach Winkel und Jander (1934, S. 5) Aerosole im flüssigen Aggregatzustand „Nebel", im festen „Staube". Im praktischen Gebrauch hat sich für die hier in Frage kommenden Aerosole der Ausdruck „Nebel" im Gegensatz zu dem grobdispersen „Staub" eingebürgert.

sation dampfförmiger Stoffe oder durch chemische Reaktion, z. B. bestimmter Chloride (im einfachsten Fall verdampfender Salzsäure) mit Ammoniak oder gewisser Säuren (z. B. Chlorsulfonsäure) mit dem Wasserdampf der Luft. Die grundsätzliche Brauchbarkeit gewisser, durch chemische Reaktion enstandener Nebel zur Flugzeug-Schädlingsbekämpfung im Walde war bald erwiesen, ebenso konnte die Flugzeug-Vernebelung bereits praktisch zur Frostschadenverhütung eingesetzt werden (Dauberschmidt 1943). Besonders hatte sich dabei gezeigt, daß die Vernebelung eines Waldbestandes nur eines außerordentlich geringen Aufwandes bedurfte. Die gewünschte Beladung eines solchen Nebels mit einem insektentötenden Wirkstoff erforderte jedoch die Einschaltung der chemischen Industrie.

Die Anwendung aerokolloider Insektizide ist in früheren Jahren bereits vom Boden aus versucht (Honigmann 1936 u. a., s. Schwerdtfeger 1944, S. 435), später aber infolge technischer Schwierigkeiten nicht weiter entwickelt worden. Die schon 1942 vom damaligen Flieger-Forstschutzverband der einschlägigen Industrie gegebene Anregung, das Verfahren nunmehr — wenn auch in anderer, für die Zwecke des Flugzeugs geeigneter Form — wieder aufzunehmen, stieß leider z. T. auf geringes Interesse.

Im Winter 1943/44 legte jedoch die I.G. Farbenindustrie A.G., Leverkusen, nach erneuter Fühlungnahme ein inzwischen von ihr entwickeltes synthetisches Insektizid vor, welches sich mit Hilfe einer Trägerflüssigkeit unter Zusatz gasförmigen oder flüssigen Ammoniaks in der gewünschten feinsten Form vernebeln ließ. Das Verfahren schien den gestellten Ansprüchen — hohe wirtschaftliche Leistung bei einfachster technischer Ausrüstung und Bedienung — zu genügen, bedurfte aber naturgemäß noch eingehender Prüfung sowie der Ausgestaltung in Richtung auf seine Anwendung vom Flugzeug aus. Beides wurde sofort in Angriff genommen.

Die Prüfung des Nebels auf seine Wirksamkeit gegen Insekten wurde im Frühsommer 1944 durch den Berichterstatter im Chemischen und Zoologischen Institut der Universität Göttingen mit dankenswerter Unterstützung durch die Institutsleiter durchgeführt. Die Versuchsergebnisse bestätigten die hohe Abtötungskraft des Insektizid-Nebels auf Raupen und andere Insekten schon bei geringen Konzentrationen und kurzer Einwirkungsdauer und gaben die Voraussetzungen für die weitere Arbeit im praktischen Einsatz. Zu gleicher Zeit wurde ein einfaches, provisorisches Nebelgerät für den Einbau in einen Fieseler „Storch" konstruiert.

Die praktische Erprobung erfolgte im August/September 1944 anläßlich eines Massenauftretens des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.) im Forstamt Selb (Oberfranken) vom Fliegerhorst Eger aus. Nach einer Reihe von technischen Versuchen zur Prüfung verschiedener Düsen und zur Beobachtung der Dichte des vom Flugzeug abgeblasenen Nebels bei verschiedener Flächenleistung sowie seines Verhaltens in Waldbeständen unter verschiedenen Witterungsbedingungen wurde abschließend eine praktische Bekämpfung des Kiefernspanners mit wirkstoffbeladenem Nebel durchgeführt. Die Ergebnisse lassen sich in ihren wichtigsten Punkten wie folgt vorläufig zusammenfassen:

1. Die Erzeugung des Nebels verlangt nur eine überaus einfache, im Prinzip aus zwei Druckbehältern mit Ventilen, Leitungen und Kreiseldüsen bestehende Apparatur, die leicht an jedem beliebigen Flugzeugmuster angebracht werden kann. Die Beladung der unter dem Rumpf

hängenden, abnehmbaren Flüssigkeitsbehälter kann mühelos und in kurzer Zeit von 2 Mann vorgenommen werden, wobei sich die Ladezeit durch Auswechseln der leeren Behälter gegen bereitgestellte volle auf ein Minimum herabdrücken läßt. Vor Schwierigkeiten stellt lediglich noch die Materialfrage, da die verwendeten Flüssigkeiten stark korrodieren.

2. Der durch das Zusammenwirken zweier Flüssigkeiten entstehende Nebel durchdringt und erfüllt infolge seines hohen Ausdehnungsbestrebens auch dichte Waldungen (Fichtenbestände) mit Leichtigkeit, wobei ein von Nadelmasse nicht ausgefüllter Stammbezirk bis etwa 5 m über dem Erdboden ausgespart bleibt. Der Nebel ist infolgedessen als Träger eines Insektizides zum Zwecke der Forstschädlingsbekämpfung gut geeignet.

3. Der mit Wirkstoff beladene Nebel erwies sich als hochgiftig gegen Raupen und zahlreiche andere Insekten. Dieser Erfolg ist wahrscheinlich in erster Linie einer primären Kontaktwirkung des Nebels zuzuschreiben. Der auf Nadeln und Blättern entstehende, überaus feine und mit bloßem Auge nicht sichtbare Belag kommt sekundär (d. h. bei späterem Hinüberkriechen der Raupen oder durch Aufnahme per os) vermutlich nicht mehr zur Wirkung.

4. Bemerkenswert ist die Kürze der erforderlichen Einwirkungszeit. Bereits bei raschem Durchziehen des Nebels durch die Kronen hat sich ein hinreichender Erfolg gegen die in ihnen sitzenden Raupen erzielen lassen. Die Einwirkung hat hierbei höchstens 5 Minuten betragen.

5. Nebel und Wirkstoff hinterlassen keinerlei Nachwirkungen an der Vegetation, auch ist mit einer Schädigung von Warmblütern (Vieh, Wild, Vögel) nicht zu rechnen. Für den Menschen sind Nebel und Wirkstoff gleichfalls ungefährlich.

6. Unter günstigen Windverhältnissen (Windstille) wurde mit einem Aufwand von 5 kg/ha bei einer 30-%igen Wirkstoffkonzentration (bezogen auf die Trägerflüssigkeit) eine Abtötung von 100% auch gegen erwachsene Kiefernspannerraupen erzielt. Dieser Aufwand braucht wahrscheinlich nur bei unsicherer Witterung auf 10 kg/ha gesteigert zu werden.

7. Der Nebel ist infolge seiner hohen Schwebfähigkeit sehr empfindlich gegen horizontale und vertikale Luftbewegungen. Die Anwendungsmöglichkeit des Verfahrens wird in dieser Hinsicht in noch engeren Grenzen als das Stäubeverfahren auf wind- und thermikfreie Stunden eingeschränkt (s. Schwerdtfeger 1941, S. 130ff.). Dieser Nachteil wird jedoch mehr als ausgeglichen sowohl durch die vervielfachte Flächenleistung des Flugzeugs (s. u.), die den Ausfall von Tagen mit ungünstigen Witterungsverhältnissen rasch wieder wett macht, als auch durch die Kürze der erforderlichen Begiftungsdauer (s. Punkt 4).

Diese Ergebnisse bedeuten — sachlich wie wirtschaftlich gesehen — einen beträchtlichen Fortschritt auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung überhaupt und insbesondere für den Einsatz des Flugzeugs. Entscheidend ist hierbei die Herabsetzung des erforderlichen Aufwandes auf ein Zehntel bis ein Zwanzigstel gegenüber dem Stäubeverfahren (bisher etwa 50—100 kg/ha) bzw. auf ein Vierzigstel gegenüber dem Sprühverfahren (200 l/ha, s. Thalenhorst 1944). Die Leistung des einzelnen Flugzeugs ist damit auf das Zwanzigfache bis Vierzigfache gestiegen. Daneben fällt als nicht zu unterschätzender Vorteil die Einfachheit der Apparatur und der Beladung an. Die hohe wirtschaftliche Leistung gestattet die Benutzung eines kleinen Flugzeugs wie des

„Storches", das auch auf Behelfsplätzen in unmittelbarer Nähe der zu bearbeitenden Flächen starten und landen kann. Der Einsatz größerer Maschinen würde die Bewältigung umfangreicherer Flächen in kürzester Zeit ermöglichen.

Die universale Wirkung des verwendeten Insektizids gestattet mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Anwendung gegenüber den verschiedenartigsten Schädlingen nicht nur in der Forstwirtschaft, sondern auch in der Landwirtschaft, im Garten-, Wein- und Obstbau, wobei der Einsatz von fahrbaren oder tragbaren Bodengeräten auf solchen Flächen, deren Bearbeitung durch das Flugzeug wegen zu geringer Größe unwirtschaftlich ist, keine Probleme stellt. Auch liegt die Beladung von Nebeln mit andersartigen Insektiziden, die eine spezielle Wirkung auf bestimmte, sonst schwer erfaßbare Gruppen von Schädlingen ausüben, oder eine Anwendung gegen Entwicklungsstadien, die mit Stäubemitteln überhaupt nicht bekämpft werden können, durchaus im Bereich des Möglichen (Dauberschmidt 1943, S. 249).

Es ist mit der Möglichkeit zu rechnen, daß das neue Nebelverfahren das bisherige Stäubeverfahren weitgehend verdrängen und die Schädlingsbekämpfung mit chemischen Mitteln auf eine neue Basis stellen wird.

Schrifttum.

Dauberschmidt, —. Schädlingsbekämpfung durch Flugzeug-Vernebelung. — Forstw. Centralbl. u. Tharandt. Forstl. Jahrb. 1943, 247—259.

Honigmann, H. L. Großversuche mit einem neuen Vernebelungsverfahren zur Bekämpfung von Schadinsekten. — Arb. phys. u. ang. Entom. **3**, 1936, 248.

Schwerdtfeger, F. Prognose und Bekämpfung forstlicher Großschädlinge. Berlin 1941, 194 S.

Schwerdtfeger, F. Die Waldkrankheiten. Ein Lehrbuch der Forstpathologie und des Forstschutzes. Berlin 1944, 479 S.

Thalenhorst, W. Der heutige Stand der Flugzeug-Sprühung im Pflanzenschutz. — Anz. Schädlingsk. **20**, 1944, 25—29.

Winkel, A. und Jander, G. Schwebstoffe in Gasen — Aerosole. Über die Darstellung, die Eigenschaften, das Vorkommen und die Verwendung von Nebel, Staub und Rauch. — In: Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Stuttgart 1934, 116 S.

Kleine Mitteilungen.

Der Zwergsteinbrand des Weizens.[1])

Von W. H. Fuchs.

1935 wurde in USA das Auftreten einer neuen Form von *Tilletia caries* beschrieben (12), die sich im Krankheitsbild dadurch vom gewöhnlichen Steinbrand des Weizens unterscheidet, daß die Pflanzen nur etwa $^1/_3$ der Höhe normaler (oder auch mit den gewöhnlichen *Tilletia*-Rassen infizierter) Pflanzen erreichen, aber wesentlich stärker bestockt sind und relativ kleine, mehr kugelige Brandbutten aufweisen (3, 12). Diese als „dwarf bunt" bezeichnete Erscheinung wurde auch bald an anderer Stelle gefunden und ließ sich an Einsendungsmaterial bis 1931 zurückverfolgen (2). Seither hat sich

[1]) Herrn Dr. C. S. Holton (Pullman) bin ich für die Übermittlung der neueren Arbeiten zu großem Dank verpflichtet.

diese Steinbrandform in USA wesentlich ausgebreitet und zum Teil beachtliche, bis zu 75 und 90% Befall gehende Schäden hervorgerufen (9): ihre derzeitige Verbreitung umfaßt Teile der Staaten Idaho, Montana, Utah, Washington und Wyoming, vereinzelte Vorkommen sind aus den Staaten Colorado und Newyork gemeldet (9).

Die Gefährdung des Weizenbaues wird dadurch erhöht, daß der Zwergbrand ausschließlich oder doch vorwiegend im Herbst vom Boden aus infiziert (1) und daher nicht durch Beizung ausgeschaltet werden kann (6). Auch die Resistenzzüchtung ist mit Schwierigkeiten verbunden, da bisher alle Versuche, künstlich zu infizieren, mißlangen (1, 2, 6, 12) und man daher bei der Sorten- und Stammesprüfung auf die wesentlich unsicherere Bodeninfektion angewiesen ist (2, 6, 9).

Die Sporen des Zwergbrands weisen verschiedene Eigentümlichkeiten auf: die Brandbutten sind sehr hart (3, 12), nach Young schwer (12), nach Heald und Holton (3) leicht zu zerdrücken. Die Wand der dunkeln Chlamydosporen ist durch stark hervortretendes Netzwerk gezeichnet (3, 4, 7, 12). Es finden sich unter ihnen regelmäßig in gewissem Prozentsatz (etwa 8—9%) hyaline Sporen, die aufgrund von Kultur und Infektionsversuchen (s. u.) als haploide Zellen gedeutet werden, welche innerhalb des vorwiegend dikaryotischen Myzels auftreten und zur Zeit der Chlamydosporenbildung ebenfalls sporenähnlich umgebildet werden (4).

Die Auslösung der Keimung der Zwergbrandsporen macht im Versuch erhebliche Schwierigkeiten: die üblichen Vorbehandlungen (Wechsel von Frost und Auftauen, von Austrocknung und Befeuchtung, Temperaturwechsel und Wuchsstoffbehandlung) erzwingen weder auf Wasseragar noch auf Boden die Keimung (3, 4, 5, 12). Es wurden jedoch in den Keimschalen einzelne sekundäre Sporidien von sichelförmiger Gestalt gefunden (4); sie stammen von den hyalinen Sporen, die zu einem gewissen Prozensatz normalerweise mit einem sterigmaähnlichen Keimschlauch austreiben; dieser trägt ein sichelförmiges oder zylindrisches Sporidium; erstere werden abgeschleudert, letztere schwellen zu kugeligen Gebilden an, die bei Benetzung platzen (4). Ganz vereinzelt wurde auch Myzelbildung, einmal auch die Bildung von drei Primärsporidien gefunden (4).

Später gelang es Holton (5), auch die dunkeln Chlamydosporen zur Keimung zu bringen: nach langem Unterwasserhalten (mindestens 3 Monate) bei 4 ° C trat langsame und unvollständige Keimung bei 5, 10 und 20 ° C ein (Optimum vermutlich bei 10 °). Hierbei traten überwiegend verzweigte Keimschläuche mit 2—4 Ästen auf, an denen je 2—8 Primärsporidien entstanden, zwischen denen auch Brückenbildung beobachtet wurde. Daneben fanden sich die normalen Keimungsbilder von *Tilletia* und auch Bilder, die denen der Keimung hyaliner Sporen entsprachen.

Aus den sichelförmigen Secundärsporidien der hyalinen Sporen ließen sich normale Kulturen auf Agar gewinnen, unter denen der Kulturtyp der Haplomyzelien überwog, seltener traten auch Kulturen von Dikaryocharakter auf; mit solchen Myzelien mißlang aber die Infektion der sehr anfälligen Sorte Hindi (CI 8454) genau so wie mit Chlamydosporen. Unter 10 Kombinationen von je 2 so gewonnenen (haploiden ?) Linien fanden sich aber 2 virulente Paare, die die typischen Zwergbrandbilder an der Wirtspflanze hervorriefen (4). Diese Linien ließen sich auch mit Haplonten von *Tilletia caries* und *T. foetida* kreuzen (7): aus den positiven Infektionen ergibt sich, daß

sowohl die Gestalt der Chlamydosporen als der Verzwergungseffekt auf die Wirtspflanze vererbt werden (4, 7).

Die Infektion erfolgt in der Natur vom Boden aus: die Einzelheiten sind aber bisher nicht erforscht. Neuerdings wurde festgestellt (2), daß Weizen, der vor der Aussaat in zwergbrandverseuchtem Boden durch Bepudern mit Sporen von normaler *Tilletia* infiziert war, nur in einem geringeren Prozentsatz von Zwergbrand befallen war und auch geringere Bestockung zeigt als daneben ausgesäter uninfizierter Weizen; nur in seltenen Fällen traten Doppelinfektionen auf. Die Ursache dieser Interferenz ist noch ungeklärt (2).

Im Frühjahr gesäter Sommerweizen wird nicht befallen, im Herbst gesäter dagegen genau so wie Winterweizen (1). Von letzterem wurden 52 Sorten und Kreuzungsstämme an 5 verschiedenen Stellen (zum Teil mehrjährig) durch Anbau auf verseuchtem Land geprüft (6). Als sehr resistent erwiesen sich u. a. die Sorten: Martin (C. I. 4463), Hussar (4843), in etwas geringeren Grade Ridit (CI 6703), Minturki (CI 6155), Relief (CI 10082) (10), Cache (11), Hymar, Wasatch u. a. Wahrscheinlich sind die Resistenzfaktoren von Hussar, Ridit und Martin auch gegen Zwergbrand wirksam (9). Da diese nicht gegen alle anderen *Tilletia*-Rassen wirken, wird als Weg der Resistenzzüchtung zur Kombination des „Oro" Resistenztypus (gute Sorten Oro, Rio, Yogo, Nebred) mit dem „Martin" Resistenztypus (gute Sorten Rex, Hymar, Relief, Wasatch) geraten (9).

Schriftennachweis:

1. Bamberg, R. H.: Fall sown spring wheat susceptible to dwarf bunt. — Phytopathology **31,** 951—952, 1941. (Nicht eingesehen.)
2. Bamberg, R. H., Holton, C. S., Rodenhiser, H. A. and Woodward, R. W.: Wheat dwarf bunt depressed by common bunt. — Phytopathology **37,** 556—560, 1947.
3. Holton, C. S. and Heald, F. D.: Studies on the control and other aspects of bunt of wheat. — Wash. Agr. Exp. Sta. Bull. **339,** 1936.
4. Holton, C. S.: Preliminary investigations on dwarf bunt of wheat. — Phytopathology **31,** 74—82, 1941.
5. Holton, C. S.: Chlamydospore germination in the fungus causing dwarf bunt of wheat. — Phytopathology **33,** 732—735, 1943.
6. Holton, C. S. and Suneson, C. A.: Wheat varietal reaction to dwarf bunt in the western wheat region. — Journ. Am. Soc. Agron. **35,** 579—583, 1943.
7. Holton, C. S.: Inheritance of chlamydospore and sorus characters in species and race hybrids of *Tilletia caries* and *T. foetida*. — Phytopathology **34,** 586—592, 1944.
8. Rodenhiser, H. A. and Quisenberry, K. S.: Bunt reaction of some varieties of hard red winter wheat. — Journ. Am. Soc. Agron. **30,** 484—492, 1938. (Nicht eingesehen.)
9. Rodenhiser, H. A. and Holton, C. S.: Distribution of races of *Tilletia caries* and *T. foetida* and their relative virulence on certain varieties and selections of wheat. — Phytopathology, **35,** 955—969, 1945.
10. Tingey, D. C. and Woodward, R. W.: Relief wheat. — Utah Agr. Exp. Sta. Bull. **264,** 1935. (Nicht eingesehen.)
11. Woodward, R. W. and Tingey, D. C.: Cache, a beardless, smut resistant winter wheat. — Utah Agr. Exp. Sta. Bull. **312,** 1944. (Nicht eingesehen.)
12. Young, P.A.: A new variety of *Tilletia tritici* in Montana. — Phytopathology **25,** 40, 1935.

Passer domesticus L. und Anthonomus pomorum L.

Mit 1 Abbildung.

Der Haussperling ist in der Nähe menschlicher Wohnstätten wohl der schädlichste Vogel schlechthin. Berichte über gelegentliches Nützlichwerden ändern daran nichts. So soll auch durch nachstehende Mitteilung keine Lanze

für diesen Vogel gebrochen werden. Es handelt sich nur darum, auf auffälliges Verhalten gegenüber einem Obstfeind aufmerksam zu machen, der in dem hier angegriffenen Stadium gemeinhin den Nachstellungen seiner Feinde mit Ausnahme der Parasiten entgeht.

Im Mai 1944 trat der Apfelblütenstecher (*Anthonomus pomorum* L.) an niedrigen Apfelbäumen und -pyramiden in Bad Dodesberg und in dessen unmittelbarster Umgebung außerordentlich stark auf, schon in dem nur 8 km entfernten Bonn dagegen nur schwach. In Godesberg waren bei mittelfrühen und wohl auch bei den hier seltener angebauten frühesten Apfelsorten vielfach bis zu 90% der Blütenknospen zerstört, bei Abrechnung der im allgemeinen weniger gut fruchtenden Spätblüten sogar der ganze Blütenbestand. Infolgedessen fiel der Fruchtansatz meist praktisch aus. Da außerdem die Nacht vom 9. zum 10. Mai Frost (bis — 4° C) brachte und viele Blütenherzen zerstörte, trug ein gut Teil der Apfelkulturen schlecht. Es kam hinzu, daß einige Sorten, wie Schöner aus Boskoop, infolge übermäßigen vorjährigen Behangs mit der Blüte aussetzten. Unter den von *A. pomorum* heimgesuchten Beständen brachten es nur solche zu befriedigendem Behang, bei denen die Blütenknospenanlagen außergewöhnlich zahlreich waren. Das galt z. B. in manchen Quartieren für Cox-Orangen-Reinette. Bei ihr hat der Befall sich sogar günstig ausgewirkt, weil er übermäßiges Fruchten verhinderte und so dem Wirtschafter die Arbeit des Ausdünnens abnahm.

Als die befallenen Knospen sich schon gebräunt hatten, traten mit wachsender Häufigkeit solche auf, bei denen ein Teil der von den abgestorbenen Blütenblättern gebildeten braunen Kappe fehlte oder diese ganz abgestoßen war. Große, laterale Löcher in der Haube wie bei der einen Knospe in der Abbildung 1 deuteten auf das Eingreifen von Vögeln. Aufgebrochene Knospen waren stets leer, geschlossene dagegen in der Mehrzahl mit Kaiwurmlarven besetzt. Ich vermutete zunächst, daß die Kappen von Meisen aufgehackt seien. Im Unterschied zu andern Jahren trat aber im Frühling 1944 selbst die Kohlmeise (*Parus major* L.) in den Gärten nur spärlich auf. Apfelbäume absuchende Meisen traf ich in der fraglichen Zeit nicht. Häufig waren dagegen Haussperlinge einzeln oder zu mehreren in den befallenen Büschen und Bäumen beschäftigt. Zunächst blieb unklar, ob sie hier nach freilebendem Ungeziefer wie Käfern, Blattläusen und Raupen des Kleinen Frostspanners (*Cheimatobia brumata* L.) suchten, oder mit Kaiwürmern besetzte Blütenknospen aufbrachen. Nun fehlten Blattläuse allerdings trotz der ihrer Entwicklung günstigen Witterung — an Pflaumen kam es später zu sehr schwerem Befall durch die große Pflaumenlaus (*Brachycaudus cardui* L.), und an Gemüse richtete *Doralis fabae* Scop. schweren Schaden an — an Apfelbäumen in diesem Jahr fast ganz. Auch die Frostspannerraupen blieben spärlich, ebenso der hier oft schädliche Schmalbauch (*Phyllobius oblongus* Lin.). Geklärt wurde der Befall erst, als ich mich bei einem vom Kaiwurm stark mitgenommenem Buschbaum der Sorte „Ernst Bosch" zur Beobachtung ansetzte. An diesem machten sich nämlich wiederholt Sperlinge an den Blütenknospen zu schaffen. Wenngleich ich das Aufhacken selbst trotz Zuhilfenahme des Fernglases nicht sah, unterliegt es kaum einem Zweifel, daß die Vögel mit dem Ausrauben der Knospen beschäftigt waren.

Abb. 1. Links gesunde, in der Mitte und rechts von *Anthonomus pomorum* L. parasitierte Apfelblütenknospen (Cox' Orangen-Renette). Knospe ganz rechts durch Schnabelhieb eines Vogels geöffnet und ausgeraubt. — Bad Godesberg, 27. 5. 1944. — Orig.

Ich möchte glauben, daß das auch für viele, wenn nicht die Mehrzahl der aufgehackten Knospen in den übrigen Apfelbeständen in Godesberg galt.

Anfragen bei Sachverständigen des Obstschutzes und des Vogelschutzes — ich danke im besonderen Herr ORR. Dr. W. Speyer, Kitzeberg bei Kiel, und Herrn Dr. E. K. Glasewald, Garmisch-Partenkirchen, für die gewährte Auskunft — ergaben, daß die hier beschriebene Tätigkeit des Haussperlings bislang schwerlich registriert ist; sie mag aber häufiger vorkommen.

Trotzdem bleibt der Haussperling, wie gesagt, ein höchst schädliches Tier. Diese Erkenntnis setzt sich auch mehr und mehr in der Praxis durch. Ein Beleg dafür ist, daß laut Verfügung des Oberbürgermeisters der Stadt Bonn vom 11. April 1944 die Fangprämie für Sperrlinge von 4 Rpf. auf 20 Rpf. und für Sperlingseier von 2 Rpf. auf 10 Rpf. erhöht wurde. Blunck (Bonn).

Berichte.[1)]

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.

Möhring, H. K.: Der Niederstammobstbau. — Friesdorfer Hefte. Heft 2. 70 S., 1946. Verlag August Lutzeyer, z. Zt. Minden.

Diese kleine Schrift ist mehr als ein Leitfaden unter vielen, kein nüchternes ABC. Gewiß wird auch Handwerksmäßiges, Altbekanntes gesagt, aber alles mit einer besonderen Note, und außerdem richtungweisend Eigenes. Das gilt besonders für das Betriebswirtschaftliche. Verhältnismäßig am ausführlichsten und durch die beigegebenen Begründungen von besonderer Überzeugungskraft sind die Kapitel über die Bedeutung von Unterlagen- und Sortenwahl. Der Spindelbusch wird in den Vordergrund gerückt, das Buschobst kommt nicht zu kurz. In den die Schrift beherrschenden Abschnitten über die Apfelkultur ist das starke züchterische Interesse des Verfassers, im Kapitel über den Pfirsichbau ist zu spüren, daß er in einem Gebiet der Hochkultur dieser Frucht unter reichster, teils freundlicher, teils schmerzlicher Erfahrung mit ihr wirkt. Mancher dürfte aufhorchen, wenn er liest, daß nach Ansicht des Verfassers „die Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten zu den wichtigsten Kulturmaßnahmen überhaupt" aufgerückt ist. Aber gerade im Pflanzenschutz muß man sich, so meint Ref., bewußt bleiben, daß nicht nur für die Düngung das Gesetz vom Minimum gilt. Der Wunsch des Verfassers, daß seine Schrift die intensivste Form des Obstbaues vorantreiben und daß auch und gerade die jüngere Generation Anregungen aus ihr schöpfen möge, dürfte sich erfüllen, die 1. Auflage also schnell vergriffen sein. Bei der 2. wird sich Gelegenheit bieten zur Ausgleichung kleiner redaktioneller, in den Zeitverhältnissen begründeter Unzulänglichkeiten.

Blunck (Bonn).

Bertsch, K. und **Bertsch, F.:** Flora von Württemberg und Hohenzollern. Wissenschaftl. Verlagsges. Stuttgart 1948. 485 S., 55 Abb. Geb. 8.— DM.

Im Vorwort werden die 4 Florengebiete in kurzen, klaren Ausführungen beschrieben, die in einer Übersichtskarte kenntlich gemacht sind. Um das Buch und vor allem die Bestimmungsschlüssel nicht zu sehr zu belasten, sind die neuen Arten der „Fremdpflanzen" in einem Anhang nur namentlich aufgeführt. Im zweiten Abschnitt üben die Verfasser eine scharfe, aber durchaus berechtigte und beachtenswerte Kritik zur Frage der Namengebung. Es folgen in 2 Abschnitten Erklärungen der Fachausdrücke, der Abkürzungen und Zeichen. Und um dem heute, mehr denn je, so dringenden notwendigen Naturschutz gerecht zu werden, sind in 4 Gruppen die im Gebiet vorkommenden Pflanzen gekennzeichnet, die vollkommen oder nur teilweise geschützt sind. Im Hauptteil des handlichen Buches sind 1830 Pflanzenarten beschrieben, ohne die schon erwähnten 170 Arten der Fremdpflanzen. Im 6 Abschnitten des Anhanges sind dann noch wertvolle Bestimmungsschlüssel nach verschiedenen Gesichtspunkten enthalten: bei Gehölzen nach den Blättern, Winterknospen und Holz, bei den Getreidearten und Wiesengräsern nach den Blättern und bei den sterilen Wasserpflanzen, getrennt in solche mit Schwimmblättern und

[1)] Die mit * gekennzeichneten Arbeiten waren nur im Referat zugänglich.

vollkommen untergetauchten Pflanzen. Ein Verzeichnis der deutschen und lateinischen (?) Pflanzennamen beschließt das empfehlenswerte Buch.

Wiesemann (Bad Honnef/Rhein).

Kotte, W.: Krankheiten und Schädlinge im Obstbau. 2. Aufl. 329 S. 213 Textabbildungen u. 8 farbige Tafeln. Verlag Paul Parey, Berlin 1948. — Kart. 24.— Mk., geb. 25.60 Mk.

Dem zur Würdigung dieses Buches anläßlich der Erstauflage Gesagten (dse. Zeitschr. **51,** 1941, S. 596—597) bleibt kaum etwas hinzuzufügen. Die Praxis hat durch deren günstige Aufnahme das damals abgegebene Werturteil bestätigt. Wir besitzen über das Gebiet kein annähernd gleichwertiges Werk. Der Text ist den Fortschritten der Wissenschaft entsprechend überholt und ergänzt. Das gilt besonders für die Abschnitte über Maikäfer, Apfelblütenstecher, Himbeerkäfer, Johannisbeermotte, Kirschfruchtfliege, San-José-Schildlaus, Rote Spinne, Johannisbeergallmilbe, Schadvögel, neuere Spritzmittel mit Schwefel in elementarer Form, Mineralölspritzmittel und Gelbspritzmittel. Völlig umgearbeitet ist der Abschnitt über kombinierte Mittel gegen Pilze und Insekten, wobei die Kupfer-Arsenpräparate als heute entbehrlich gestrichen sind. Neu gefaßt wurde auch der Abschnitt über Baumspritzung und Spritzfolgen. Hinzugekommen sind die Kapitel Innenkork bei Äpfeln als Bormangelerscheinung und über synthetische Insektizide. Überall ist zu spüren, daß der Verfasser auf eigener Erfahrung fußt. Die neu aufgenommenen Textabbildungen (23) sind durchweg Originale. Ihre weitere Vermehrung ist erwünscht, während einige nicht mehr vollwertige Farbtafeln besser eingespart werden sollten. Blunck (Bonn).

Gäumann, E.: Pflanzliche Infektionslehre. Lehrbuch der allgemeinen Pflanzenpathologie für Biologen, Landwirte, Förster und Pflanzenzüchter, 611 S., 311 Abb. — Verlag Birkhäuser, Basel 1946.

Wir leben, man muß wohl sagen leider, in einer Zeit, die in rastloser, immer mehr sich zersplitternder Analyse des Einzelgeschehens Verständnis der Natur zu erreichen sucht. Doch kann ein wahrhaftes Eindringen in ihren Geist nur durch überschauendes und zusammenfassendes, synthetisches Denken erreicht werden. Damit aber hierbei nicht nur kompilatorische Arbeit geleistet wird und neue Tatsachen in alte Formen hineingezwängt werden, ist Voraussetzung, daß ein schöpferisches Genie neue Ordnungsschemata schafft, in die es das Tatsachenmaterial zwanglos hineinströmen lassen kann. Solche Leistungen sind selten zu allen Zeiten, um so seltener heute, da ein großer Synthetiker im Widerstreit mit der Tendenz seines Zeitalters schaffen muß. Eine solche Leistung wird man beim Durchblättern eines Buches stets daran erkennen, daß man Seite für Seite die zwanglose Einordnung der Tatsachen in das System erlebt und auch bei guter Kenntnis des Tatsachenmaterials sich nicht des Eindrucks erwehren kann, daß das ordnende Prinzip neue Tore mit überraschenden Perspektiven eröffnet. Kaum zuvor ist dem Referenten diese Eigenart schöpferischer Leistung so klar vor Augen getreten wie bei der Durchsicht dieses Buches. Es ist die erste wirkliche pflanzliche Infektionslehre, die Anspruch auf diesen Namen im Sinne der exakten Wissenschaften erheben kann, und sie wird ein Markstein in der Entwicklung der Pflanzenpathologie bleiben. Die Weiterentwicklung kann nur von diesem Werk seinen Ausgangspunkt nehmen, niemals aber an ihm vorbeigehen. Um mit den Begriffen unserer Fachdisziplin zu sprechen: Jeder Pflanzenpathologe wird mit Vorteil eine Symbiose mit diesem Werk eingehen, und da ihn seine Eigenschaft als Wissenschaftler vor einseitigem Parasitismus bewahren wird, ist zu erwarten, daß sich hier eine mutualistische Symbiose entwickelt, die der Analyse des Einzelgeschehens neue Richtung und der Neuauflage des Werkes wertvolles Material zur Schließung der Lücken geben wird. Sicher wird jeder Spezialist in seinem Gebiet Lücken oder auch eine Bewertung verschiedener Versuchsergebnisse entdecken, mit der er sich nicht einverstanden erklären kann. Es dürfte aber klar sein, daß in einem Buche dieses Charakters und dieses Umfanges ein solches Abwägen der Qualität der Untersuchungsergebnisse und gar eine Begründung ihrer unterschiedlichen Beurteilung nicht möglich ist, ohne daß der Zusammenhang zerrissen wird. Einzelheiten mag man dem Buche entnehmen, da künstlerische Leistungen nur als Ganzes zu erkennen und zu beurteilen sind. Der Referent war zufällig Hörer einer Rundfunkreportage, aus der hervorging, daß Gäumann für dieses Werk mit einer hervorragenden Ehrung seines Vaterlandes durch Verleihung des Marcel-Benoist-Preises bedacht worden ist. Und der Prophet gilt in diesem Falle

nicht nur in seinem Vaterland, sondern zumindest auch in Deutschland. In England wird seit 1946 eine Übersetzung vorbereitet. Winter (Bonn).

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Ludwigs, —: Die Blattranddürre der Johannis- und Stachelbeere. — Kranke Pflanze, 21. Jg., 41—42, 1944.

Die häufigste Ursache der Gelbrandigkeit oder Blattrandkrankheit der Johannisbeere ist auch heute noch Mangel an Kali. Die „Rote Holländische" ist besonders anfällig. Chlorhaltige Kalisalze, Kaliumchlorid und Kainit dürfen nicht verwandt werden, wohl aber schwefelsaures Kali (2—3 kg/100 qm) und besser noch schwefelsaure Kalimagnesia (4—6 kg/100 qm). Blunck (Bonn).

Stelzner, G.: Hemmung der Keimung von Kartoffelknollen. — Forschungsdienst **17,** 407—416, 1944.

Verf. bestätigt die Befunde von Guthrie, van Stuivenberg und Veldstra, daß γ-Naphthylessigsäuremethylester die Kartoffelkeimung stark hemmt. Der Erfolg ist schon bei sehr niedriger Dosierung ausreichend, wenn der Zusatz nach Beendigung der Keimruhe der Knollen, also etwa zwischen dem Öffnen der Mieten und dem Beginn der neuen Ernte erfolgt. Am 30. 3. 44 begonnene Kleinversuche bei 20 ° C mit 3,5 Teilen des Esters auf 100 Teilen Karsan zu 1 gr. dieser Mischung auf 1 kg Kartoffeln verhinderten bis zum 30. 4. 44 bei den Sorten Primula und Ackersegen die Keimung vollständig. Die beste Anwendungsform ist Einsatz als Stäubemittel unter Zusatz fäulnisverhindernder Stoffe. Toxische Schädigung beim Verzehr der Knollen ist nicht zu erwarten. Verf. hofft, daß das Mittel ab Frühjahr 1945 zu tragbarem Preis zur Verfügung steht und praktisch angewandt werden kann. Blunck (Bonn).

Iljin, W. S.: Die Kalkchlorose der Pflanzen und ihre Biochemie. — Jahrb. wiss. Bot. **90,** 464—529, 1942.

Die Untersuchungen bringen ebenso wie andere Arbeiten des Verf. (s. Ref. in d. Neuh. a. d. Gebiet d. Pflsch. **36**, 171, 1943) eine wertvolle Förderung des Problems der Kalkchlorose. Bei *Fraxinus excelsior, Ailanthusg landulosa, Malus domestica, Cydonia oblonga, Pirus communis, Sambucus nigra* u. a. Arten wurde der Gehalt an Calcium, Kalium, Magnesium, organischen Säuren, Stickstoff und Kohlehydraten zu verschiedenen Entwicklungszeiten bestimmt. Eine besonders enge Beziehung zur Chlorose zeigten die bei allen chlorotischen Pflanzen gefundene stärkere Zitronensäurebildung und der höhere Gehalt an löslichem Stickstoff. Die Analyse der Kationen ergab, daß „falls Salze wirklich am Auftreten der Chlorose beteiligt sind", es sich höchstens um eine Störung des Ionengleichgewichtes handeln kann". W. Maier † (Geisenheim).

Maier, W.: Eine neue, durch Bormangel hervorgerufene Krankheit der Äpfel. — 1) Wochenbl. Landesb. Württbg., 110. Jg., 562, 1943. 2) Westdeutsche Mon.Schr. Obst-, Garten- u. Gemüsebau, Jg. 36, 95, 1943.

In dieser vorläufigen Mitteilung wird über eine seit Jahren an Äpfeln beobachtete Krankheit berichtet, bei der die Früchte klein und krüppelig bleiben und im Innern braune, nekrotische Stellen und Hohlräume aufweisen. Der Ernteverlust ist in quantitativer und qualitativer Hinsicht meistens sehr groß. Kranke Äpfel enthalten wesentlich weniger Borsäure als gesunde Früchte. Durch Injektion der Bäume und Düngung des Bodens mit Borsäure und Borax konnte das Auftreten der Krankheit verhindert werden. Damit wurde zum ersten Mal eine Bormangelkrankheit der Äpfel in Deutschland als solche erkannt. Eine eingehendere Beschreibung und nähere Angaben wird eine ausführliche Veröffentlichung bringen. W. Maier † (Geisenheim).

III. Viruskrankheiten.

Pound, C. S.: Beet mosaic in the Pacific Northwest. — Journ. Agric. Res. **75,** 31—47, 1947.

Ein zoniertes Rübenmosaik, übertragbar durch *Myzus persicae, Aphis fabae* und *Brevicoryne brassicae*, sowie durch Preßsaft wird näher beschrieben. Fuchs (Bickenbach).

Cochran, G. W.: The dodder graft, a new method of using dodder to transmit plant viruses. — Phytopathology **37, 5,** 1947. (Ref.: Biol. Abstr. **21,** Nr. 12698, 1947).

Giddings, N. J.: Dodder as an aid in testing some plant species for curly top virus. — Phytopathology **37,** 279—280, 1947 — (Ref.: Biol. Abstr. **21,** Nr. 18306, 1947).

Cuscuta spp. nehmen aus den Wirten Virus auf und geben es wieder an diese ab. Bei langsamwirkenden Pfropfübertragungen kann die Infektion des Reises durch Verreibung abgeschnittener *Cuscuta*-Triebspitzen an der Pfropfstelle beschleunigt und verbessert werden. Die Infektion rauhhaariger Pflanzen (z. B. Tomaten), auf denen sich *Eutettix* nicht erhalten kann, gelingt, wenn die Virusvektoren an den glatten Seidestengeln saugen und diese das Virus weitergeben. Fuchs (Bickenbach).

***Magee, C. J., Morgan, W. L.** and **Johnston, A. N.:** Control of spotted wilt of Tomatoes. — Journ. Aust. Inst. agric. Sci. **8,** 115—117, 1942. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **22,** 115, 1943.)

„Spotted wilt" hat sich neuerdings in Neu-Süd-Wales zur verheerendsten Krankheit der Freilandtomaten entwickelt. Durch Spritzen mit Brechweinstein, zur Ausschaltung der Überträger *Thrips tabaci* und *Frankliniella insularis*, im Saatbeet zweimal und nach dem Auspflanzen 1—2mal wöchentlich, außerdem nach jedem Regen konnte der Befall um zwei Drittel gemindert werden. Blunck (Bonn).

Walker, J. C.; Le Beau, F. J., and **Pound, G. S.:** Viruses associated with cabbage mosaic. — Journ. Agric. Res. **70,** 379—404, 1945.

Le Beau, F. J., and **Walker, J. C.:** Turnip mosaic virus. — Journ. Agric. Res. **70,** 347—364, 1945.

Pound, G. S., and **Walker, J. C.:** Effect of air temperature on the concentration of certain viruses in cabbage. — Journ. Agric. Res. **71,** 471—485, 1945.

Pound, G. S., and **Walker, J. C.:** Differentiation of certain crucifer viruses by the use of temperature and host immunity reactions. — Journ. Agric. Res. **71,** 255—278, 1945. Fuchs (Bickenbach).

Kuntz, J. E., and **Walker, J. C.:** Virus inhibition by extracts of spinach. — Phytopathology **37,** 561—579, 1947.

Pound, G. S.: Control of virus diseases of cabbage seed plants in Western Washington by plant isolation. — Phytopathology **36,** 1035—1039, 1946.

Pound, G. S.: Reaction of cabbage varieties to mosaic viruses. — Journ. Agric. Res. **75,** 19—30, 1946.

Die starken Mosaikerkrankungen des Kohls im „Mittelwesten" werden durch Zusammenwirken zweier Viren erzeugt: Virus A (Sprenkelung „mottle") und Virus B (Adernaufhellung), deren physikalische Resistenz und deren Symptome (auf 30 Cruciferen und 56 Solanaceen, Chenopodiaceen, Leguminosen u. a.) mit guten Bildern beschrieben werden. Nach den Symptomen und Kreuzimmunisierungsversuchen bilden Virus A, Kohlschwarzringvirus, Ringnekrosevirus und Turnip Virus 1 (Hopkins) eine nahe verwandte Gruppe (auf *Solanum integrifolium* läßt sich Schwarzringvirus von Virus A trennen!) und Virus B, Blumenkohlvirus, Broccolivirus und Chinakohlmosaikvirus eine andere (eine Trennung ist durch verschiedene Temperaturabhängigkeit der Symptome auf Chinakohl und Blumenkohl möglich): erstere Gruppe wird als Turnip 1, letztere als Blumenkohlvirus 1 bezeichnet. Virus A vermehrt sich auf Kohl bei höheren Temperaturen stärker, bei denen das im Wirtskreis auf Kreuzblütler beschränkte Virus B völlig maskiert bleibt und unterdrückt wird. Bei tieferen Temperaturen (16° C) überwiegt Virus B. Diese Beziehung gilt für die Virusvermehrung wie auch für die Ausprägung der Symptome im Freiland, wo dementsprechend ein jahreszeitlicher Symptomwechsel zu beobachten ist. Vff. empfehlen im übrigen, zur Unterscheidung von Viren weniger die Prüfung eines großen Wirtskreises als die Untersuchung eines beschränkten Wirtskreises bei verschiedenen Temperaturen heranzuziehen. Die starke Symptomänderung durch die Temperatur veranlaßt zu kritischen Betrachtungen über das Virussystem von Holmes.

Die besprochenen Viren werden durch Aphiden (*Myzodes persicae*, *Brevicoryne brassicae*) und durch Preßsaft übertragen. Letzteres ist bei Chenopodiaceen (Spinat u. a.) unmöglich, da sich im Preßsaft Hemmstoffe finden, die Virus A (und andere Viren) rasch inaktivieren. Durch unterschiedliche Sorption an Kohle und fraktionierte Alkoholfällung lassen sich zwei Inaktivierungsstoffe isolieren, deren einer Kohlmosaik A, der andere Tabakmosaik inaktiviert. Vff. weisen darauf hin, daß die früher beobachtete Aktivitätssteigerung von Viruspreßsäften durch Sorbentien auf Entfernung von Hemmstoffen zurückzuführen sein kann und daß negative Saftübertragungen keinen schlüssigen Beweis für Virusfreiheit der Pflanzen liefert, falls Hemmstoffe auftreten.

Die unterschiedliche Anfälligkeit amerikanischer Kohlsorten gegen Mosaik wird mitgeteilt. Durch isolierten Anbau der Samenträgerstecklinge ließ sich im Anbaugebiet Puget Sound die Verseuchung von 60 auf 2,4% herabsetzen. Fuchs (Bickenbach).

Wallace, I. M.: The use of leaf tissue in graft transmission of porosis virus. — Phytopathology **37,** 119—152, 1947. — (Ref. Biol. Abstr. **21,** 15689, 1947.)

Übertragung rechteckiger Stückchen erkrankter Blätter unter losgelöste Rindenlappen von Sämlingen bringt 90—100% Infektionserfolg, wobei bereits innerhalb von 2—4 Wochen Symptome auftreten. Das Verfahren erleichtert die Übertragung von Virus aus Freilandpflanzen sehr, da es unabhängig vom Ablösen der Rinde (die früher als Übertragungsmaterial benutzt wurde) ist. Fuchs (Bickenbach).

Störmer: Kartoffelabbau durch Viruskrankheiten. — Mitt. Landwirtsch. **59,** 1127—1128, 1944).

Verf. nimmt die von Czerwinski aus Berlin 1943 und die von Klinkowski und Leius (vgl. dse. Zeitschr. Bd, 54, S. 315) mitgeteilten Beobachtungen und Versuchsergebnisse zum Anlaß, erneut die Bindung des Vorkommens von Blattrollvirus, Y-Virus und A-Virus, also das Auftreten der Blattroll-, Strichel- und der Schweren Mosaikkrankheit der Kartoffel an Infektion durch *Myzus persicae* zu unterstreichen und sich schärfstens gegen alle Versuche zur Auflockerung der Bestimmungen betr. Beschränkung bzw. Verbot des Pfirsichsbaues in den Ostdeutschen Kartoffelzuchtgebieten zu wenden. Er fordert ferner Intensivierung der Erforschung des X-Virus als des Erregers der Leichten Mosaikkrankheit, die 1943 im Osten stark, 1944 schwach auftrat. Die Bekämpfung bleibt vorläufig auf Bemühen der Züchter, nur X-Virus-freie Stämme ihrer Eliten weiter zu vermehren, beschränkt. Blunck (Bonn).

***Ling, L.,** and **Yang, Juhwa, Y.:** Rape mosaic. — Nanking Journ. **9,** 293—304, 1940. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **23,** 84, 1944.)

Durch Rübsenmosaik (rape mosaik) wurden über 30% von Chinesischem Raps (Chinese rape) vernichtet. Der Rest erlitt Wuchsstörungen. Die Kornerträge sanken nach Stichproben um 37—85%. Überdies erfuhr der Ölgehalt eine Verminderung. Blunck (Bonn).

IV. Pflanzen als Schaderreger.

A. Bakterien.

Hodgson, R. A., Riker, A. J., and **Peterson, W. H.:** Polysaccharidproduction by virulent and attenuated crown gall bacteria. — Journ. Biol. Chem. **158,** 89—100, 1945.

Hodgson, R., Riker, A. J., and **Peterson, W. H.:** A wilt inducing toxic substance from crown gall bacteria. — Phytopathology **37,** 301—318, 1947.

Das Glukosan (Mol.Gew. etwa 3600, spez. Drehung (20° C) — 9 bis — 10°) wird von abgeschwächten Stämmen in etwas geringerer Menge als von virulenten gebildet. Es ist für die Welkewirkung der Kulturflüssigkeit auf Tomatenstecklinge verantwortlich. Fuchs (Bickenbach).

Stapp, C.: Der Pflanzenkrebs und sein Erreger *Pseudomonas tumefaciens.* XIV. Mitteilung. Die Pappel als Wirtspflanze. — Zentralbl. Bakt., Parasitenkde. u. Intektionskr. **106,** 430—433, 1944.

Es wird über Wurzelkröpfe an Pappelwurzeln berichtet, die von 2 serologisch differenten Gruppen von *Pseudomonas tumefaciens* bewirkt werden. Blunck (Bonn).

Hornbostel, W.: Der bisherige Stand der Forschungen über den Wurzelkropf. — Zeitfragen der Baumschule, 4. Folge, 11—17 (? 1941). Verlag Deutsche Gärtnerbörse, Aachen.

Der anläßlich einer Baumschulertagung im Jahre 1941 gehaltene Vortrag bringt eine Zusammenstellung der wichtigsten und modernsten Bekämpfungsmethoden gegen den Wurzelkropf unter Hinweis auf die Grenzen der praktischen Anwendungsmöglichkeit der einzelnen Verfahren. U. a. werden die Übertragung des Erregers (*Pseudomonas tumefaciens*), mechanische Bekämpfung (Lehmhöschenverfahren, partielle und totale Bodensterilisation, Ansäuerung des Bodens durch Schwefelgaben), der Einfluß baumschultechnischer Maßnahmen auf den Befall, die Möglichkeit biologischer Bekämpfung und die Frage der Resistenzzüchtung erörtert. Autorreferat.

***Osborn, E. M.:** On the occurrence of antibacterial substances in green plants. — Brit. Journ. exp. Path. **29,** 227—231, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **23,** 220, 1944).

Von genähert 2300 Pflanzenspezies aus 166 Familien, die auf Widerstandsfähigkeit gegen *Staphylococcus aureus* und *Bacterium coli* geprüft wurden, enthielten 63 aus 28 Familien Substanzen, die auf einen oder beide Organismen wuchshemmend wirkten. Nur 2 erwiesen sich als spezifisch gegen *B. coli*. Extrakte von Pflanzen aus gleichen Familien zeigten ähnliche Wirkungskraft, was darauf hindeutet, daß in den Vertretern der gleichen Familie ähnliche Typen antibakterieller Substanzen vorkommen. Blunck (Bonn).

Stapp, C.: Der Pflanzenkrebs und sein Erreger *Pseudomonas tumefaciens*. XIII. Mitt. — Zentralbl. Bakteriol., Parasitenkd., Infektionskrankhtn. 2. Abt. **106,** 338—350, 1944.

Bekanntlich förderte Colchicinbehandlung wiederholt die Bildung polyploider Rassen. Verf. versuchte, bei Bakterien verwandte Erscheinungen, die das Vorhandensein echter Kerne belegen würden, zu erzielen. Bei *Bacillus mycoides* und *Bac. asterosporus* traten auf festen Nährböden mit Colchicinzusatz längere Stäbchen auf als gewöhnlich, die nach Verimpfung auf colchicinfreie Substrate wieder verschwanden. Unter bestimmten Bedingungen wurde *Bac. mycoides* durch Colchicineinwirkung jedoch von seiner typischen Rauhform in die Glattformen überführt, die sich als weiter züchtbar erwiesen. Bei *Pseudomonas tumefaciens* blieb der Erfolg aus, und zur Bekämpfung des Wurzelkropfes eignet sich Colchicin in 2%iger wässriger Lösung nicht. Blunck (Bonn).

B. Algen und Pilze.

Walker, J. C., Jones, H. A., and **Clark, A. E.:** Smut resistance in Allium species, hybrids. — Journ. Agric. Res. **69,** 1—8, 1944.

Selbsterile F 1 von *Allium cepa* × *fistolosum* ist intermediär, der Amphidipoidbastrad beachtlich resistent. Fuchs (Bickenbach).

***Wormald, H.:** Nut drop: a disease of cultivated Hazel Nuts. — Gdnrs' Chron. Ser. 3, **115,** 60—61, 1944. — (Ref.: Rev. appl. Mykol. **23,** 136—137, 1944.)

Aus abgefallenen, verfärbten, besonders an der Basis etwas geschrumpften Früchten mit gebräunter Schale von *Corylus avellana* wurde in Kent im Juli 1943 *Monilia fructigena* isoliert. Mit auf Kirschagar (Prune-Agar) gezogenen Kulturen vorgenommene Infektion von Apfel- und Pflaumenfrüchten verlief positiv. Da jedoch auch andere Pilze von den *Monilia*-kranken Nüssen isoliert wurden, blieb es fraglich, ob *M. fructigena* der Primärschädling war. Die durch den vorzeitigen Fruchtfall im Juli und August bewirkten Verluste des Anbauers schwankten in den letzten Jahren zwischen 50—95%. Die zuerst von Sorauer für 1887 in Deutschland beschriebene Krankheit (s. dse. Zeitschr. **10,** 152—154, 1900) ist aus England früher nicht gemeldet, wurde aber in Süd-Schweden (Eriksson 1928 für 1911—1912) sowie in Kärnten (Wahl 1924 für 1922) beobachtet — und vor allem in Dänemark! Die 21 einschlägigen Befallmeldungen und die zugeordneten Artikel in der Tidsskr. of Planteavl **40**—**46,** sowie die ausführliche Arbeit von N. F. Buchwald, ebenda **47,** 1943, S. 520—538,

sind dem Verf. entgangen. — S. a. Blunck, dse. Zeitschr. **54**, 1944, S. 332 bis 334 — Ref.). Verf. verweist darauf, daß Haselnüsse vielfach in Obstfarmen angebaut werden und möglicherweise Infektionsquellen für Äpfel und Steinfrüchte bilden. Blunck (Bonn).

***Englund, B.:** Über Pilzschäden in nassem Zellstoff und Holzschliff. — Zellstoff u. Papier **19**, 336, 338, 340, 342, 344, 346, 348, 1939. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **18**, 774, 1939.)

Verf. gibt für Finnland einen umfassenden Überblick über das im Titel genannte Problem. Die Farbpilze (unter ihnen *Pullularia pullulans*, *Alternaria humicola* und *Rhinocladiella atrovirens*) haben ihr Optimum bei 20—30° C, eine Temperatur, die im praktischen Betrieb tatsächlich vorkommt. Für den Fertigungsprozeß liegt aber die günstigste Temperatur zwischen 35 und 65° C, so daß sich hier die meisten Pilze nicht halten können. Nur 2 Pilze unter 16 waren in der Lage, eine Temperatur von 50° C 48 Stunden zu ertragen. Braunfäule entsteht allerdings bei höherer Temperatur (Maximum bei 60° C). Wirksame chemische Bekämpfungsmittel sind die bekannten Chlorphenole Dowicide und Santobrite sowie als wirtschaftlichstes Schwefelsäure. Verf. hält auch die biologische Bekämpfung durch Einführung antagonistischer Mikroorganismen für sehr aussichtsreich. Bavendamm (Reinbek).

Hooker, W. J., Walker, J. C., and **Link, K. P.:** Effects of two mustard oils on *Plasmodiophora brassicae* and their relation to resistance to clubroot. — Journ. Agr. Res. **70**, 63—78, 1945.

Smith, F. G., Walker, J. C., and **Link, K. P.:** Acidic and phenolic fractions of crucifer roots in relation to clubroot. — Journ. Agr. Res. **74**, 193—204, 1947.

Allyl- und β-phenyläthylisothiocyanat können in bestimmten Konzentrationen, die denen in den Cruciferenwurzeln etwa entsprechen, die Keimung der *Plasmodiophora*-Sporen hemmen, es ist jedoch unwahrscheinlich, daß so große Mengen Senföl aus den Wurzeln freigesetzt werden. Auf der Suche nach anderen Ursachen für die Resistenzunterschiede der Pflanzen wurden Phenol- und Säuregehalt untersucht, die gewisse Beziehungen zur Resistenz erkennen ließen. In größeren Versuchsreihen waren die Ergebnisse aber unklar, so daß Vff. nicht glauben, die beobachteten Unterschiede der Widerstandsfähigkeit gegen Hernie auf bestimmte Stoffe zurückführen zu können. Die Senföl- und Phenolfraktionen wurden auch auf ihre Toxicität gegen *Colletotrichum circinans* mit Erfolg geprüft. Durch geringe Konzentrationen werden die Sporen aktiviert. Fuchs (Bickenbach).

Wilson, I. M.: Observations on wilt disease of flax. — Transact. Brit. Myc. Soc. **29**, 221—231, 1946. — (Ref. Biol. Abstr. **21**, 15655, 1947.)

In England wurden klare Beziehungen zwischen Wetter, vor allem aber Bodentemperatur und Flachswelke (*Fusarium lini*) festgestellt. Beizung mit Nomersan und Agrosan D schützt die Keimlingsstadien gegen Infektion, verhütet aber nicht später eintretenden Befall. Fuchs (Bickenbach).

Weimer, J. J.: Resistance of *Lathyrus* spp. and *Pisum* spp. to *Ascochyta pinodella* and *Mycosphaerella pinodes*. — Journ. Agr. Res. **75**, 181—190, 1947.

Es gelang weder die züchterische Auswertung der relativen hohen Resistenz verschiedener *Lathyrus*-Arten noch der mäßigen von *Pisum elatius*. Fuchs (Bickenbach).

Shay, J. R., and **Keitt, G. W.:** The inheritance of some mutant characters in *Venturia inaequalis*. — Journ. agr. Res. **70**, 31—41, 1945.

Die abgeänderten Gene von vier Mutanten konnten auf den Chromosomen lokalisiert werden. Ein Gen bedingt auch Pathogenitätsunterschiede, deren Auswirkung von modifizierenden Faktoren beeinflußt sein dürfte, die noch näher untersucht werden müssen. Fuchs (Bickenbach).

Leben, C., and **Keitt, W.:** The effect of an antibiotic substance on apple leaf infection by *Venturia inaequalis*. — Phytopathology **37**, 14, 1947. — (Ref. Biol. Abstr. **21**, 12775, 1947.)

Kulturextrakt einer *Streptomyces*-Art hemmt *Venturia*-Wachstum in einer Verdünnung von 1 : 8.000000 und verhindert 4 Stunden vor der Beimpfung auf die Blätter gespritzt die Schorfinfektion. 4 Tage nach der *Streptomyces*-behandlung ist die Infektionsrate noch vermindert. Fuchs (Bickenbach).

Martus, P.: Cycle de development et sexualité des Ascomycetes. — Cellule **50,** 123—320, 1946. — (Ref.: Biol. Abstr. **21,** 12324, 1947).

Umfangreiche kritische Übersicht über das Entwicklungs- und Sexualitätsproblem der Ascomyceten unter Würdigung der älteren Theorien.

Fuchs (Bickenbach).

Buchwald, N. F.: Paavisning af *Monilinia* (*Sclerotinia*) *fructigena* (Aderh. et Ruhl.) Honey paa Hasselnod (*Corylus avellana*). — Tidsskr. Planteavl **47,** 521—538, 1943.

Verf. belegt durch morphologischen Vergleich der Konidien und durch wechselseitige Infektionsversuche mit *Monilia*-Material von Haselnüssen und Pflaumen, daß der zuerst von Sorauer (1900) aus Deutschland, später von Wahl (1924) aus Kärnten, von Eriksson (1928) aus Schweden beschriebene, auch in Dänemark neuerdings häufige (Wormald **115,** 1944, S. 60—61. — s. dse. Zeitschr. **54,** 1944, S. 332—334) *Monilia*-Pilz der Haselnüsse identisch ist mit *Monilia fructigena* (Aderh. et Ruhl.) Honey. Blunck (Bonn).

***Waksman, S. A.,** and **Bugie, Elizabeth:** Action of antibiotic substances upon *Ceratostomella ulmi*. — Proc. Soc. exp. Biol. New York, **54, 1,** 79—82, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **23,** 156, 1944.)

Die Ergebnisse der Versuche zeigen, daß der Erreger des Ulmensterbens stark durch Actinomycin und Clavacin gehemmt wird, daß Penicillin und Streptothricin unwirksam sind, und daß Fumigacin, Hemipyocyanin und Gliotoxin in der Mitte stehen. Die pilzwidrige Wirkung von Clavacin und besonders von dem schwächer wirkenden Actinomycin konnte teilweise durch Zugabe von gewissen Nährstoffen, vor allem von Pepton, beseigitt werden.

Bavendamm (Reinbek).

Maier-Bode, F. W.: Saatgut-Aufarbeitung. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., Stuttgart 1947. 8°, 128 S., 161 Abb., 11 Tab. Preis: DM 4.80.

Der weit über den Kreis seiner Fachkollegen hinaus bekannte jetzige Ministerialdirigent im Rheinischen Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft Friedrich W. Maier-Bode hat denjenigen Kreisen, die mit der Aufbereitung von Saatgut theoretisch oder praktisch irgendwie zu tun haben, in dieser kleinen Druckschrift eine ausgezeichnete, klar geschriebene Übersicht über die Aufgaben und die technische Durchführung der Saatgutaufarbeitung gegeben. Die zahlreichen photographischen Darstellungen der zu bekämpfenden bzw. zu verhütenden Pflanzenkrankheiten sowie die besonders anschaulichen Abbildungen der z. Zt. vorhandenen Reiniger und Beizer nebst zugehörigen klaren Konstruktionszeichnungen erleichtern das Verständnis erheblich. Bei sehr vielen Abbildungen handelt es sich um neue Originalaufnahmen. Im allgemeinen Teil werden die an einwandfreies Saatgut zu stellenden Anforderungen behandelt, im speziellen Teil die mechanische Reinigung nach Größe, Schwere und Form, in einem weiteren Abschnitt die Beizverfahren (trocken, naß, heiß und kombiniert), die Vergällung gegen Vogelfraß und im besonderen die dem Verf. seit Jahren besonders vertraute Lohnbeizkontrolle. Das Büchlein gehört in die Hand jedes Getreidehändlers, jeder Mühle, jeder Reinigungs- und Beizstelle, jedes Landwirtschaftslehrers und darf in der Schulbibliothek keiner landwirtschaftlichen Lehranstalt und in keiner pflanzenschutzlichen Dienststelle fehlen.

Ext (Kiel).

D. Unkräuter.

Budd, A. C.: Vegetative characters of common western weed seedlings as an aid to their identification. — Scientif. Agric. **27,** 322—332, 1947.

Gut bebilderte Tabelle über die Merkmale von 69 Unkrautsämlingen.

Fuchs (Bickenbach).

V. Tiere als Schaderreger.

B. Nematoden.

Goffart, H.: Die Abwehr des Kartoffel-Nematoden. Mit der Zunahme der Kartoffelanbaufläche wächst die Gefahr seiner Verbreitung. — In: Neue Mitt. Landwirtsch., Jg. 2, 25—26, 1947.

Verf. gibt eine Zusammenstellung der bekannten Verfahren zur Verhütung bzw. Eindämmung von Befall, rät also vor allem zu regem Fruchtwechsel.

Leguminosen und Hanf kommt befallmindernde Wirkung zu. Frühe Sorten leiden stärker als späte, Frühsaaten mehr als Spätsaaten. Blunck (Bonn).

Andersen, V. St.: Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe *Paratetranychus pilosus* Can. et Fanz. — Diss., Bonn 1947, 118 S., 24, z. T. farbige Abb.

Verf. erweitert in dieser gediegenen, die Frucht 4-jähriger Arbeit darstellenden Dissertation in mehrfacher Hinsicht die Kenntnisse von der Biologie des Schädlings und verbessert die Grundlagen für die Bekämpfung. Die morphologischen Charaktere werden an Hand z. T. farbiger Abbildungen erläutert. Die zur Aufzucht von Einzeltieren eingeschlagene Methodik ist neu und beachtlich. 1946 traten 5 Generationen auf. Das Schlüpfen der Larven aus dem Winterei beginnt unmittelbar vor dem Erblühen der Äpfel und zieht sich über etwa 3 Wochen hin. Die 1. und 2. Generation produzieren nur Sommer-, die 3. und 4. Sommer- und Winter-, die 5. Generation nur Wintereier. Gesamt-Eizahl bei der 1. Generation durchschnittlich 27, bei den folgenden Generationen fortschreitend weniger. Embryonalentwicklung bei 21 ° 6, bei 13 ° 16—18 Tage. Wintereier ab Mitte August bis Oktober und November, solange die Temperatur oberhalb 8 ° C. Parthenogenis wahrscheinlich selten, nur Männchen liefernd. Lebensdauer der Weibchen durchschnittlich etwa 16,2, der Männchen etwa 10,4 Tage, im Frühjahr und Herbst bis 30 Tage. Verbreitung durch Wind und Transport mit Wintereiern besetzter Pflanzen. Trockene, warme Witterung z. Zt. des Schlüpfens der Larven aus den Wintereiern bildet eine der wesentlichsten Voraussetzungen für Übervermehrung. Die natürlichen Feinde *Orius minutus* L., *Anthocoris memorum* L., und *Scymnus punctillum* Weise treten erst ab Mitte Juli in größerer Zahl auf und sind daher praktisch von geringer Bedeutung. In Laborversuchen gegen Wintereier bewährtes Dinitro-o-kresol (0,25—0,5%) versagte im Freiland infolge niedrigerer Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Auch die Leistung von Mineralöl (5—6%) befriedigte selbst bei späterem Einsatz (11. April) nicht vollkommen (Abtötung 94—98%), hielt aber den Befall bis über das Frühjahr hinaus in erträglichen Grenzen. Die Eier von Aphiden und *Psylla mali* blieben am Leben. Die Wirkung der Teeröle auf die Milbeneier bleibt selbst bei den leistungsfähigsten Mitteln (Schwerölen) hinter der von Mineralöl zurück. Polysulfidbeläge (Schwefelkalkbrühe und Solbar) töten die Wintereier nicht, wohl aber nachträglich einen Teil der geschlüpften Larven. Zur Zeit bestes Bekämpfungsmittel ist Spritzen während der Vegetationsperiode, und zwar mit 2% Schwefelkalk oder 1% Solbar, wodurch gleichzeitig der Pilzbefall eingedämmt wird, oder mit Mineralöl 0,5%. Es muß infolge der starken Vermehrungsfähigkeit der Milbe auch nach 98%iger Abtötung der Wintereier Behandlung im Sommer erfolgen. Zur Bekämpfung an Pfirsichen kommen im Sommer wegen Empfindlichkeit des Laubes Polysulfide und Mineralöl garnicht, Nikotin als nicht hinreichend wirksam kaum, dagegen E 605 wahrscheinlich und im Winter 5% Mineralöl in Frage. Blunck (Bonn).

D. Insekten und andere Gliedertiere.

***Baranyovits, F.:** (Angaben zur Biologie und Bekämpfung des Rübenkäfers.) (Ungarisch.) — Növényegészségügyi Evkönyv (Yearb. off. phytosanit. Serv.) **2—4,** 389—395, Budapest 1944. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser.A, **36,** 63, 1948.)

Unter den Rübenkäfern steht in Ungarn *Cleonus punctiventris* Germ. an 1. und *Tanymecus palliatus* F. an 2. Stelle. Eine weit geringere Rolle spielen bei *Beta*-Rüben im allgemeinen *Psalidium maxillosum* F., *Opatrum sabulosum* L., *Otiorrhynchus ligustici* L. und *O. orbicularis* Hbst. Gesarol ist sowohl als Spritz- wie als Stäubemittel gegen *C. punctiventris* wirksamer als Bariumchlorid und arsenhaltige Mittel. Spritzmittel verdienen als wirtschaftlicher und wetterbeständiger den Vorzug. Blunck (Bonn).

***Marshall, J.:** Cryolite versus Lead Arsenate for Control of Codling Moth. — Proc. entom. Soc. B.C. **40,** 16—18, Vernon 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **32,** 148, 1944.)

Das Ergebnis zahlreicher, zwischen 1928 und 1942 in Washington und Britisch-Kolumbien durchgeführter Versuche besagt, daß Cryolit in aridem und semi-aridem Klima Bleiarsenat als Spritzmittel zur Bekämpfung von *Cydia pomonella* L. praktisch etwa gleichwertig ist. Blunck (Bonn).

*Kjellander, E.: Grönsaksflyot angriper växthustomater. — Växtskyddsnotiser 1943, Nr. 5, 15—16, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **32**, 19, 1944.)

Seit 4—5 Jahren tritt *Polia oleracea* L. in Schweden in Gewächshäusern als Tomatenschädling auf. Bekämpfung durch Räuchern mit Nikotin und Blausäure gelang nicht. Stäuben mit einem cryolithaltigen Mittel ergab gute Ergebnisse, aber die Früchte müssen bei der Ernte von Rückständen gereinigt werden. Durch Spritzen mit Nikotinbrühe 1% werden die Raupen getötet. Blunck (Bonn).

Meyer, A.: Untersuchungen über die Bekämpfung des grauen Lärchenwicklers (*Semasia diniana* Gn.) in den Wäldern des Ober-Engardins. — Mitt. Schweiz. Entom. Ges. **20**, 1947, Heft 5 (Sep. 23 S.).

Der durch *Semasia diniana* Gn. im Oberengardin bei Lärchen verursachte Schaden wird auf durchschnittlich 0,6% Zuwachsverlust oder 15 714 Fr. jährlich geschätzt. Bei sehr starken Angriffen können junge Lärchen zugrunde gehen. Häufiger noch sterben die jungen Arven infolge Befalls der jungen Knospenquirle ab. Die älteren Nadeln bleiben bei Arven verschont. Bei Einsetzen einer neuen Kalamität wurde nach Vorversuchen 1945 im Jahre 1946 in Pontresina an einem älteren Mischbestand von Lärchen, Arven und Föhren und an einem 70-jährigen reinen Lärchenbestand ein Versuch mit dem DDT-Stäubemittel der Geigy A.-G. Basel zu reichlich 70 kg/ha durchgeführt. Der Fraß kam zum Stillstand. Die behandelten Lärchen zeigten frischgrüne Farbe, während die unbehandelten kahlgefressen wurden. Auch die älteren Raupen wurden rasch vernichtet. Wahrscheinlich kann mit viel schwächerer Dosierung das gleiche erreicht werden. Die Behandlung wurde mittels Motorverstäuber vorgenommen, zur Großbekämpfung des Wicklers ist im Oberengadin aber der Einsatz von Flugzeugen erforderlich. Blunck (Bonn).

Liebster, G., und **Maercks, H.:** Versuche zur Bekämpfung der Graseule (*Charaeas graminis* L.) mit dem Flugzeug. — Arb. physiol. angew. Entom. **11**, 48—53, 1944.

Einige zwecks Klärung technischer Fragen im Frühjahr 1943 in Oldenburg durchgeführte Bestäubungsversuche auf mäßig stark, nämlich mit 50 bis 60 Raupen je qm, besiedelten Grünlandflächen ergaben, daß Flugzeuge mit Erfolg zur Bekämpfung von *Charaeas graminis* L. eingesetzt werden können. Sie besagen weiter u. a., daß die Maschine eine umso größere Flughöhe einhalten und damit eine gleichmäßigere Verteilung des Staubes bewirken kann, je schwerer dieser ist. Mit Kümex und Gesarol wurde 100%ige Abtötung der Raupen im 4. Stadium erzielt. Ein Abkömmling des Nirosans erwies sich als zu leicht. Das Flugzeug wird an besten bei Windstille frühmorgens eingesetzt, abends nur bei bedecktem Himmel und bei Fehlen von Wärmeausstrahlung aus dem Boden. Technische Einzelheiten bleiben zu klären. Blunck (Bonn).

Prell, H.: Kampf dem Borkenkäfer. — Einführung in die Kenntnis von Lebensweise und Bekämpfung des Buchdruckers oder Großen Fichtenborkenkäfers (*Ips typographus* L.). — Neumann Verlag, Radebeul und Berlin 1948. 31 S., Halb-Dinformat, kartoniert. Preis 1.50 DM.

Von den zur Abwehr der gegenwärtigen Borkenkäferplage erschienenen zusammenfassenden Schriften (Zwölfer, 1946, Schwerdtfeger, 1948) unterscheidet sich die vorliegende Broschüre vorteilhaft durch die Ausstattung mit Strichzeichnungen (Buchdrucker und Kupferstecher, Entwicklungsstufen, Fraßbilder) in dem einleitenden biologischen Abschnitt. In den ausführlichen und klar gegliederten Anweisungen für die Bekämpfung geht der Verf. von der Verhinderung des Käferausfluges aus Stämmen und anderen Aufenthalts(Überwinterungs)-orten aus, wobei zahlreiche mehr oder weniger bewährte Verfahren, vor allem die mechanischen, geschildert werden. Den Möglichkeiten, doch ausgeflogene Käfer vom gesunden Bestand durch Fangbaumwerfen abzulenken, wird der zweite Teil des Bekämpfungsabschnittes gewidmet, und am Schluß noch das Wichtigste über die zeitliche Verteilung der Abwehrmaßnahmen besprochen. Als Neuigkeit wird das Auslegen von Fangknüppeln für den Reifungsfraß der Käfer sowie die Verwendung stehender, nicht zu entwendender Fangbäume in Großstadtnähe vorgeschlagen. Eine eindringliche Zusammenfassung verhindert, daß man bei der Fülle der angeführten Methoden das Wesentliche aus dem Auge verliert. Franz (München)

*Bergold, G.: Zur Polyederkrankheit bei Insekten. — Forsch. u. Fortschr. **19**, 120—121, 1943. — (Ref.: Intersylva 3. Jg., 571, 1943.)

Von den 50 bei Insektenarten festgestellten Virus- bzw. Polyeder-Krankheiten treten über 40 bei Lepidopteren auf. Nur Larven erkranken und sterben, Puppen werden ausnahmsweise befallen. Die Imago ist gegen die Folgen der Krankheiten voll widerstandsfähig. Die Insektenviren sind nicht streng artspezifisch, z. B. können die Kiefernspinner-Polyeder auf Nonne und Schwammspinner übertragen werden. Zu den virusempfänglichen Lepidopteren gehören viele weitere Großschädlinge wie Forleule, Kiefernspanner, Kleidermotte, Baumwollwurm, jedoch auch der nützliche Seidenspinner. Es steht noch nicht fest, ob auch Coleopteren, Dipteren u. a. viruskrank werden können.

Gößwald (Würzburg).

Schwerdtfeger, F.: Engerlingsbekämpfung durch Vollumbruch. — Eberswalde: Institut für Waldschutz 1943. — Nr. 5. — (Ref.: Intersylva 3. Jg., Nr. 4, 579, 1943.)

In allgemein verständlicher Form werden Ziel und Methodik der Maikäferbekämpfung dargestellt. Weitere Abschnitte weisen auf die zweckmäßige Einteilung der Arbeitsgänge hin, ferner auf die günstige Zeit (15. Mai bis 15. September, vor dem Flugjahr 15. Mai bis 30 Juni), die Wahl geeigneten Wetters (trocken bei feuchter Bodenoberschicht), die nötigen Leistungen (Schälen, Rasenschneiden, zweimaliges Grubbern, Tiefpflügen, Eggen), Kosten, zweckmäßige Kultivierung der Fläche (kräftige Pflanzen im 70 cm Quadratverband) und Kulturpflege (Hacken oder Igeln). Gößwald (Würzburg).

Maercks, H.: Versuche zur Bekämpfung der Graseule (*Charaeas graminis* L.). — Arb. physiol. angew. Entom. **11**, 40—48, 1944.

Im Laboratorium wurde gegen die Raupen von *Charaeas graminis* L. mit einem aus Nirosan entwickelten organischen Stäubemittel sowie mit Gesarol und einem diesem verwandten Mittel hohe Abtötung erzielt, im Freiland außer mit Gesarol mit Kümex und mit ungeöltem Kalkstickstoff (3 dz ha), mit dem aus dem Nirosan entwickelten Mittel dagegen nur bei trockenem Wetter. Dinitrokresolstaub K III wirkte in Großversuchen der Praxis augenscheinlich gut; die Verbrennungen hielten sich bei Gräsern in mäßigen Grenzen, waren aber bei Kräutern stark. Den Anforderungen, die in bezug auf physikalische Eigenschaften wie Schwere, Teilchenfeinheit und Haftfähigkeit bei der Grünlandbestäubung gestellt werden müssen, genügten Kümex und K III, weniger das etwas zu leichte Gesarol und noch weniger der Abkömmling des Nirosans.

Blunck (Bonn).

Zacher, F.: Silberfischchen und Verwandte als Vorratsschädlinge. — Mitt. Ges. Vorratsschutz, Jg. 20, Nr. 2, 13—18, 1944.

Es wird ein Überblick über Biologie und Bekämpfung von *Lepisma saccharina* L. und *Thermobia domestica* Pack. nebst Hinweisen auf *Ctenolepisma lineata* F., *Ct. Targionii* Grassi-Rov., *Ct. longicaudata* Esch., *Ct. reducta* Fols., *Lepisma nigra* Oud. und *Acrotelsa collaris* F. gegeben. Blunck (Bonn).

Titschack, E.: (Thysanoptera) II. Treibhausthysanopteren. — Bombus, Nr. 23, 98—99, 23. 10. 1942. — (Ref.: Neuheiten Pflanzenschutz, 36. Jg., 217, 1943.)

Verf. berichtet über 6 in Groß-Hamburg in Treib- und Gewächshäusern sowie verschleppt in Wohnungen aufgetretene, z. T. stark schädlich gewordene Thysanopterenarten, nämlich über *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché), *H. haemorrhoidalis* (Bouché) var. *abdominalis* O. M. Reuter, *H. femoralis* O. M. Reuter, *H. bicinctus* Bagn., *Parthenothrips dracaenae* Heeg. und *Scirtothrips longipennis* (Bagn.). Blunck (Bonn).

*Morison, G. D.: Notes on Thysanoptera found on Flax (*Linum usitatissimum* L.) in the British Isles. — Ann. appl. Biol. **30**, 251—259, 1943. — (Ref.: Ref. appl. Entom. Ser. A, **32**, 181, 1944.)

Auf den Britischen Inseln sind bisher an Lein 18 Terebrantier nachgewiesen, die kurz beschrieben werden. *Taeniothrips vulgatissimus* Hal., *T. atratus* Hal., *Thrips angusticeps* Uzel und *T. tabaci* Lind. brüten gelegentlich auf Lein, die anderen 14 Arten nur an anderen Pflanzen. Keine *Thrips*-Art wird in Großbritannien an Lein ernstlich schädlich. *Thrips lini* Lad. ist dort noch nicht nachgewiesen. Blunck (Bonn).

*Sleesman, J. P.: Variations in Thrips Populations on Onions. — Bi-m. Bull. Ohio agric. Exp. Sta. **28**, Nr. 221, 96—100, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **32**, 151—152, 1944.)

Die Bekämpfung von *Thrips tabaci* Lind. mit chemischen Mitteln stellt sich infolge mehrmals nötiger Wiederholung ziemlich teuer. Die Suche nach befallsfesten Sorten ergab (— in Bestätigung früherer Befunde. — Ref.), daß der aus Persien stammende Stamm „White Persian" nur $^1/_{10}$ so anfällig ist wie die 5 bekanntesten und wirtschaftlich wichtigsten in den USA gebauten Sorten, und daß einige Sorten des spanischen Typs eine Mittelstellung einnahmen. Da „White Persian" im übrigen minderwertig ist, müßten durch Kreuzung mit anderen Stämmen resistente Sorten mit gleichzeitig hohem Handelswert angestrebt werden. Blunck (Bonn).

Kuhn, R. und Gauhe, A.: Über die Bedeutung des Demissin für die Resistenz von *Solanum demissum* gegen die Larven des Kartoffelkäfers. — Zeitschr. Naturf. **2b**, 407—409, 1947.

Blätter der anfälligen *Solanum tuberosum* wurden teils mit einer 5% Demissin enthaltenden Gelatineschicht überzogen, teils mit 5% Demissinchlorhydratlösung (pH 5) derart infiltriert, daß sie 1,08% bzw. 0,4 und 0,3% Demissin enthielten; dann wurden Eilarven von *Leptinotarsa decemlineata* daraufgesetzt. Im Gegensatz zu den Kontrollproben (reine Gelatine, Wasserinfiltrat) fraßen diese, wie auch L 3-Larven nicht und gingen ein. Der Demissingehalt der Blätter „macht somit die Resistenz von *S. demissum* verständlich".

Fuchs (Bickenbach).

Cartwright, W. B., and Nolle, W. D.: Studies on biological races of the Hessian fly. — Journ. agr. Res. **75**, 147—153, 1947.

Nachprüfung zweier Herkünfte von *Mayetiola destructor* unter einheitlichen Bedingungen auf einem größeren Testsortiment bestätigten das Auftreten spezialisierter Rassen, auch wird Rassenauslese durch die Wirtspflanze beobachtet. Fuchs (Bickenbach).

*Del Cañizo, J.: Ensayos de aplicación del D.D.T. en lucha contra el gorgojo de las flores del manzano, *Anthonomus pomorum* L. — Bol. Pat. veg. Entom. agric. **14**, 169—180, Mardid 1946. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **36**, 198—199, 1948.)

Aus den Ergebnissen von 1944 in Spanien durchgeführten Versuchen mit 5% DDT-Wirkstoff enthaltenden Spritzmitteln in 1%iger Brühe wird geschlossen, daß 1—2malige Behandlung zu guten Erfolgen führt, wenn die erste so zeitig ausgeführt wird, daß die Vollkerfe vor der Eiablage ausgeschaltet werden, d. h. bei Beginn des Schwellens der Knospen vor Sichtbarwerden der Blütenblätter. 1945 wurde am 15. März mit 2 Präparaten behandelt, als erst wenige Vollkerfe erschienen waren, die Blütenknospen sich aber bereits zu öffnen begannen. Trotzdem sank der Befall der Knospen bei einer Apfelsorte von 32,8 auf 0,24 bzw. 1% und bei einer 2. Sorte von 17 auf 0,03 bzw. 0,4%.

Blunck (Bonn).

*Huckett, H. C.: Non-arsenical Dusts for Cauliflower and Cabbage Worm Control on Long Island. — Bull. N.Y. agric. Exp. Sta., Nr. 695, 58 S., 1940. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **30**, 59, 1942.)

Es wird zusammenfassend über in den Jahren 1933—1938 ausgeführte Versuche mit arsenfreien Stäubemitteln zur Bekämpfung von *Pieris rapae* L., *Plusia brassicae* Ril., *Plutella maculipennis* Curt. und *Ceramica* (*Mamestra*) *picta* Harr. an Kohlgewächsen berichtet. Im allgemeinen fielen die Ergebnisse mit Pyrethrum-Staub besser aus als die mit speziellen Pyrethrin-Stäubemitteln. Ton (clay) als Streckmittel verbesserte die Verstäubungsqualität der Mischungen, minderte aber die Giftigkeit, wenn er mehr als die Hälfte der Mittel betrug. Mischungen mit Diatomeen-Erde wirkten sich insektizid günstig aus, aber die Möglichkeit zu ihrem praktischen Einsatz wird dadurch eingeschränkt, daß die meisten Geräte zur Bestäubung von Gemüse nicht zum Ausbringen so schwerer Mittel geeignet sind. Das beste Streckmittel für die in Rede stehenden Präparate war Talkum. Blunck (Bonn).

Anon.: Open War on Beetles. — New York Herald Tribune, 14. 8. 1948, S. 8.

Aus Warschau wird unter dem 12. 8. gemeldet, daß *Leptinotarsa decem-*

lineata Say laut Mitteilung des Landwirtschaftsministeriums in 54 Distrikte Polens eingedrungen ist, und zwar wahrscheinlich von Sachsen her. Ein umfassender Plan zur Bekämpfung der Plage wurde seitens russischer, tschechoslowakischer und polnischer Sachbearbeiter abgesprochen. Blunck (Bonn).

*Handford, R. H.: Progreß Report on Grasshopper Bait Investigations, Canadian Prairies, 1943. — Brandon Lab. Dept. Agric. Canada Nr. 18, 14 pg. 1944. — (Ref.: R. a. E. **32**, 145—146, 1944.)

In diesem Flugblatt betr. Bekämpfung von *Melanoplus bivittatus* Say. und *M. mexicanus* Sauss. wird Natriumarsenat als im allgemeinen Natriumfluorsilikat und Calciumarsenat überlegen bezeichnet. Bester Köder, besonders bei feuchtem Wetter, Kleie und Sägespäne (1:1). Mit zunehmender Vegetationsdichte läßt die Zuverlässigkeit aller Giftköder nach, vielleicht vor allem infolge gleichzeitig steigender Temperatur. Blunck (Bonn).

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursache

Schulze, B.: Umfassende Prüfung von Holzschutzmitteln gegen holzzerstörende Pilze und Tiere. — Holz als Roh- u. Werkstoff **2**, 99—109, 1939.

Für die Prüfung von Holzschutzmitteln werden allgemeine Richtlinien gegeben, die sich auf die erforderlichen Eigenschaften, das sind fungizide und insektizide Wirkung, das Eindringungsvermögen, die Auslaugbarkeit, die Lagerbeständigkeit u. dergl. beziehen und auch die nachteiligen Eigenschaften wie Schädigung der Holzfaser, Eisenangriff u. dergl. umfassen.

Bavendamm (Reinbek).

VII. Sammelberichte.

Allison, J. L., and Chamberlain, D. W.: Distinguishing characteristics of some forage gras diseases prevalent in North Central Sates. — U.S.Dept. Agric. Circ. **747**, 1946.

Gute Abbildungen und praktische Belehrungen über 18 Gräserkrankheiten. Fuchs (Bickenbach).

*Anon.: Potatoes. — Bull. Maine agric. Exp. Sta. 411-C, 281—343, 1942. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **22**, 220—222, 1943.)

Der Bericht bringt u. a. Beobachtungen über Biologie und Bekämpfung von *Corynebacterium sepedonicum*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora infestans* und *Alternaria solani*. Gegen Blattrollkrankheit erwiesen sich 19 Sämlinge auch im 2., nur einer noch im 3. Jahr als resistent. Frühernte mindert die Weiterverbreitung des Befalls. Düngung mit Chloriden begünstigte, Aufbewahren der Knollen in den ersten 10—30 Tagen nach der Ernte bei etwa + 1 ° C minderte den Befall durch Netznekrose. Durch kombinierte Anwendung von Kupfermitteln und rotenonhaltigen Präparaten zwecks gleichzeitiger Bekämpfung von Krankheiten und Insekten konnten die Erträge von 20 auf etwa 38 dz ha gesteigert werden, obgleich die Blattrollkrankheit und andere Virosen nicht hinreichend unterdrückt wurden. Ein „Vapo-duster", bei dem Kupfermittel und Insektizid getrennt austreten, hat sich besser als frühere Spritzgeräte bewährt.

Blunck (Bonn).

VIII. Pflanzenschutz.

*Neal, P. A. et others: Results of Examinations of three Men having relatively long continued occupational Exposure to DDT. — (2+) 44 pg., multigraph. Bethesda, Md., U.S. Publ. Hlth. Serv., Nat. Inst. Hlth., Industr. Hyg. Res. Lab., 1944. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A. **36**, 161, 1948.)

Eingehend untersucht wurden verhältnismäßig junge, gesunde Männer, von denen 2 ab Anfang Oktober 1943 bis Januar 1944 ständig mit DDT-Insektiziden spritzten und stäubten und somit dauernd deren Wirkung durch Einatmen und Hautkontakt ausgesetzt waren. Von Mitte Januar bis zur Untersuchung im Juni arbeiteten diese jedoch nicht mit DDT, während der 3. bis zum Zeitpunkt der Untersuchung 9 Monate lang weniger intensiv aber beständig mit Aerosolen und Spritzmitteln in Berührung gekommen war. Die Verff. meinen, daß aus den Befunden nicht auf Vergiftungserscheinungen geschlossen

werden darf. Gewisse Anzeichen lassen es aber ratsam erscheinen, bei der Versuchsperson, die ständig der Wirkung von DDT ausgesetzt war, die Untersuchung in einigen Monaten zu wiederholen, wenn sie weiterhin fortgesetzt mit DDT arbeiten sollte. Margret Vollmann (Bonn).

***Marcovitch, S.:** Volatile Fluorine Compounds for the Control of Insects. — Journ. econ. Entom. **35,** 288—289, 1942. — (Ref.: Rev. appl. Entom. **31,** 21, 1943.)

Flüchtige fluorhaltige Verbindungen sind für viele Insekten hochgradig giftig. Fluorwasserstoffsäure kann in Gasform durch Erhitzen von Chalciumfluorid mit Schwefelsäure gewonnen werden. Bei Begasungsversuchen wurden die Vollkerfe von *Bruchus maculatus* F. innerhalb 2 Stunden nach Einsatz von 57 g Chalciumfluorid und die Larven nach Einsatz von 227 g auf 1000 Kubikfuß getötet. Fluorwasserstoffsäure ist in diesen Gaben für Insekten ebenso giftig wie Blausäure, viel weniger aber für den Menschen und andere Säugetiere und in der Anwendung wegen seines durchdringenden Geruchs weniger gefährlich. Blunck (Bonn).

Zacher, Fr.: Vorratsschutz gegen Schädlinge. Ein Leitfaden für Müller, Bäcker und Getreidehändler. 113 S., 87 Abb., Berlin 1944. Verlag Paul Parey.

In dem Büchlein werden auszugsweise und modernisiert dieselben Gegenstände behandelt wie in dem bekannten älteren, noch immer brauchbaren Werk des Verfassers (Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung. 366 S., 1927). Der Stoff ist unter Betonung des Gesichtspunktes der Wirtschaftlichkeit und hinreichend ausführlicher Beschreibung der Bekämpfungsverfahren auf die Bedürfnisse der im Titel genannten Kreise zugeschnitten. Der Verfasser fußt als langjähriger Leiter der Abteilung für Vorratsschädlinge in der Biologischen Reichsanstalt und dank enger Fühlung mit der Praxis auf ungewöhnlich reicher eigener Erfahrung. Er bietet daher auch dem Pflanzenschutzfachmann mancherlei Neues. Die Ausstattung des Werks ist, gemessen an den Zeitverhältnissen, gut. Unter den Abbildungen befinden sich einige wertvolle Originale. Blunck (Bonn).

Anonym: Ein neues Mittel zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers. — Forschungsdienst **17,** 529—530, 1944.

Unter Bezug auf das Reichspflanzenschutzblatt (Nr. 3, 1944) wird über günstige Ergebnisse von Dupire und Raucourt mit Benzin-Hexachlorür (Hexachlorocyclohexan) zur Bekämpfung von *Leptinotarsa decemlineata* und anderer Schädlinge wie *Carpocapsa pomonella*, *Anthonomus pomorum*, die Champignon-Kulturen zusetzenden *Aphodius*-Arten, verschiedene Dipteren und Milben berichtet. Das Mittel ist für höhere Tiere wahrscheinlich harmlos und für höhere Pflanzen im reinen Zustand ganz unschädlich. Blunck (Bonn).

***Turner, C. N.:** Custom Potato spraying in New York aids the war. — Amer. Potato Journ. **21,** 17—20, 1944. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **23,** 276, 1944.)

Die Einführung eines seit 1931 in Maine laufenden motorisierten Spritzgeräts, dem ein großer Vorratsbehälter für Wasser beigegeben ist, hat sich seit 1941 im Staate New York zur Behandlung der Kartoffeln mit Kupferkalkbrühe (6—8 mal in 7—10tägigem Abstand mit 10 : 10 : 100) bestens bewährt. Das Gerät hält zwischen den Reihen besser Spur als andere, und die Kosten sind wesentlich niedriger, wenn der Traktor auch zu sonstigen Ackerarbeiten herangezogen wird. Blunck (Bonn).

Owens, H. B., Ditman, L. P., and **Burkhardt, G.:** Liquified gas aerosols for the control of insects on eggplant and broccoli. — Journ. econ. Entom. **40,** 423—424, 1947. — (Ref.: Chem. Abstr. **41,** 7636, 1947.)

Eine Aerosollösung von 50% Freon, 12,5% DDT, 5% Cyclohexanon, 5% Velsicol AR 60 und 35% Aceton wurde mit einer Bodenmaschine (ground machine) zu Eierpflanzen angewendet, die mit Erdflöhen (spp.?), *Epicauta solani* und *Gargaphia solani* befallen waren und zu Broccoli, die mit *Pieris rapae*, *Trichoplusia ni* und *Brevicoryne brassicae* besetzt war. Der Bekämpfungserfolg gegen diese Insekten war an der Eierpflanze gut, abgetriebenes Aerosol verminderte merklich den Befall auf den Kontrollen. Nach der Behandlung erzielten die Pflanzen gutes Wachstum. Das Aerosol war hochwirksam gegen Kohlraupen an Broccoli, mit deutlicher Verminderung des Befalles an den Kontrollen durch

verwehtes Aerosol. Die Lauspopulation wurde vermindert, stieg aber nach der Behandlung wieder rasch an. Keine Wachstumsreaktionen an Broccoli wurden beobachtet. Fuchs (Bickenbach).

*Ditman, L. P., Smith, E. F., and Burkhardt, G.: Liqufied gas aerosols for pea aphid control III. — Journ. econ. Entom. **40**, 190—194, 1947. — (Ref.: Chem. Abstr. **41**, 5250, 1947.)

Freonhaltige Aerosole von DDT waren 1946 in ihrer Wirkung den DDT Ölemulsionen und den methylchloridhaltigen Aerosolen unterlegen. Die Aerosole verteilen sich ähnlich leicht und lassen sich vor allem auf Feldern, die zu naß für den Geräteeinsatz sind, gut verwenden. Ebenso können sie verwendet werden, wenn die Windgeschwindigkeit für Stäubemittel zu hoch ist.
Fuchs (Bickenbach).

*Latta, R.: Heat generated (insecticidal) aerosols. — Journ. econ. Entom. **39**, 614—619, 1946. — (Ref.: Chem. Abstr. **41**, 1801, 1947.)

Es wurde das Verhalten von DDT-Aerosolwolken, die durch einen militärischen Ölnebelgenerator und einen Hochberg-Le Mer Generator erzeugt worden waren, in einem mit *Porthesia dispar* verseuchten Waldareal untersucht. Die Anwendungen hatten nur Erfolg, wenn steifer Wind von 10 mil hr (16 km Std) herrschte, oder wenn eine gute Austauschmöglichkeit durch Luftabschluß an einem Berghang bestand. Völliges Absterben der Larven wurde in einer Entfernung von 800 ft (243,8 m) vom Generator bei einem so geringen Aufwand wie 0,138 oz je Frontfuß (12,83 g je Frontmeter) erzielt. Aerosole aus dem H.L.Generator hinterließen DDT Beläge, die die Larven für den Rest der Vegetationsperiode vertrieben. Methoden zur Anwendung hitzeerzeugter Aerosole bei einzelnen Bäumen werden beschrieben: man läßt die Aerosolwolke bei Windstille aufsteigen oder richtet sie durch einen kräftigen Ventilator. Fuchs (Bickenbach).

*Madden, A. H., Schroeder, H. O., Knipling, E. F., and Lindquist, A. W.: A modified aerosol formula for use against mosquitos and houseflies. — Journ. econ. Entom. **39**, 620—622, 1946. — (Ref.: Chem. Abstr. **41**, 1800, 1947.)

Grundformel 5% DDT, 10% Cyclohexanon. Zusatz fettiger Stoffe oder von Netzmitteln erhöht die Wirkung nicht. Motoröle sind ebenso wirksam wie Sesamöl. Eine Mischung von 3% DDT, 5% Cyclohexanon, 5% Motoröl, 0,3% Pyrethrum ist relativ stabil und sicher wirksam. Fuchs (Bickenbach).

*Travis, G. E.: Naphthalene Paste. — Journ. econ. Entom. **36**, 477—478, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **32**, 56, 1944.)

Es wird ein Verfahren beschrieben zur Herstellung einer wässrigen Suspension von Naphthalin in Pastenform, die in Wasser sogleich in disperse Form übergeht und erfolgreich als Spritzbrühe gegen Insekten angewandt wurde. Eine Herstellungsformel lautet auf 25% „chipped" Naphthalin, wenigstens 0,3% Leim, nicht mehr als 0,15% Ammoniumsulphat und 3% „bentonite" auf 71,55% Wasser. Die Leimzugabe erfolgt, um die Benetzungstähigkeit des Naphthalins zu steigern und zu bewirken, daß es mit Wasser eine Suspension bildet. „Bentenit" wird benutzt, um zu schnelles Absetzen zu verhindern, und das Ausflocken wird durch die Zugabe von Ammoniumsulfat vermieden. Um Bakterienwachstum (beruhend auf dem Leimgehalt) zu verhindern, kann Natriumbenzoat, Thymol, Phenol oder Parachlormetakresol zugesetzt werden. Keins dieser Schutzmittel hat nachweisliche physikalische Auswirkung auf die Paste.
Blunck (Bonn).

*Helson, G. A. H., and Powning, R. F.: Two promising Insecticides. — Journ. Coun. Sci. industr. Res. Austral. **16**, 107—108, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **32**, 67, 1944.)

Die Mitteilung betrifft zwei in Australien aufkommende Insekticide, von denen das eine (Paranaph) als Ersatzmittel für Nikotinsulfat benutzt werden kann. Zur Herstellung werden 2,5 kg Schmierseife und 2,7 kg Naphthalin allmählich in 10 l siedendes Wasser eingerührt, bis alles gelöst ist und beim Abkühlen mit 10 l Petroleum aufgefüllt. Die Mischung soll halbfest und gleichförmig sein. Angewandt wird sie zu $1\frac{1}{2}$—2 l auf 100 l Wasser. Versuche ergaben ausgezeichnete Wirkung auf *Brevicoryne brassicae* L. an Kohl. Gegen andere Aphiden war die Leistung etwas geringer als bei Nikotinsulfat. Die Brühe ist

aber noch bis zu 10° C abwärts wirksam und kann daher während der kühleren Zeiten des Jahres, wenn Nikotinsulfat unwirksam ist, angewandt werden. Sie ist für räuberische Syrphidenlarven nicht giftig und benetzt gut. Ein Teerdestillat mit einem Siedepunkt von 250—350° C, das für Aphiden giftig ist, kann als Petroleumersatz benutzt werden. Im Freiland beschädigte es in Konzentration bis zu 2% das Blattwerk von Aprikose, Pfirsich, Steckrübe, Silberrübe („silver beet") und Senf sowie die Früchte von Aprikose und Pfirsich nicht, unterband auch nicht das Ansetzen von Saat bei Möhren, deren Blüten entfärbt werden. Kartoffel- und Tomatenblattwerk entfärbte sich nach Behandlung mit 1½%iger Brühe. Tomatenblüten wurden etwas geschädigt. 2%ige Konzentration ergab 100% Sterblichkeit der Volltiere von *Nysius vinitor* Bergr. und vernichtete die jüngsten Stadien von *Nezara viridula* L. Blunck (Bonn).

*King, H. L. and Frear, D. E. H.: Relation of Chemical Constitution of some N-heterocyclic Compounds to Toxicity to *Tetranychus telarius* (L.). — Journ. econ. Entom. **36**, 263—265, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **31**, 489—490, 1943.)

Laboratoriumsversuche mit 8, mit Pyridinen verwandten N-heterocyclischen Verbindungen als Kontaktspritzbrühen gegen *Tetranychus telarius* L. ergaben, daß Zugabe von 1 oder 2 Methylgruppen die Giftigkeit des Pyridinkerns nicht steigert, daß dagegen die Zugabe einer Aminogruppe in α-Stellung die Giftigkeit des Moleküls auf die Milbe merklich vermehrt und daß auch Kondensation des Pyridinkerns mit einem und mehr noch die mit 2 Benzolringen zu gesteigerter Giftigkeit führt. Der Giftigkeit nach bilden die Mittel folgende Reihe: „pyridine = α-picoline = β-picoline = 2—6-lutidine < 2-methyl-6-amino-pyridine = 2-amino-pyridine < quinoline < acridine". Ungefähr in der gleichen Folge steigt der Siedepunkt. Blunck (Bonn).

Anon.: Die wichtigsten Schädlinge der Lebensmittelvorräte und ihre Bekämpfung. 3. Aufl., 44 S. (1944). — Herausg. Werbedienst eidgenöss. Zentralstelle Kriegswirtschaft, Bern. — Geh. 1.20 Fr.

Die an den Versuchsanstalten in Wädenswil, Zürich-Oerlikon und Lausanne bearbeitete Schrift ist durch die während des Krieges gestiegene Gefahr der Schädigung gespeicherter Lebensmittelvorräte durch Pilze, Bakterien, Insekten und Nagetiere ausgelöst und auf Schweizer Verhältnisse zugeschnitten. Die im Haushalt und im Kleinbetrieb auftretenden Schaderreger sind anhand einfacher Bestimmungsschlüssel gekennzeichnet, die Bekämpfungsverfahren kurz und klar beschrieben. Als chemische Mittel werden in erster Linie in der Schweiz selbst hergestellte Präparate genannt, vor allem Gesarol und Neocid, ersteres z. B. zur Vernichtung von *Calandra granaria* und andern Getreidekäfern, Samenkäfern, Fliegen, Küchenschaben und *Lepisma saccharina*. Beachtlich ist die zur Bekämpfung von Mäusen und Ratten in Getreidegroßlagern beschriebene Einrichtung von Sturzfallen in mit Blech ausgelegten Laufgängen zwischen den durch gefüllte Säcke gegen die Laufgänge abgegrenzten Getreidehaufen. Bei den Ratschlägen zur Bekämpfung von Samenkäfern ist übersehen, daß sich *Bruchidius obtectus* auch auf dem Lager weiter vermehren kann.

Blunck (Bonn).

Frohberger, P.-E.: Die Guttationstropfenmethode. — Höfchenbriefe Nr. 3, 4 S., 1948.

Mittels der Guttationstropfenmethode, bei der Sprossen junger Haferpflanzen mit 1%iger E 605f-Brühe bepinselt wurden, zeigte sich, daß die sonst farblose Guttationsflüssigkeit teegelb und für Fliegen insektizid wurde. Im Guttationstropfen konnten Präparatkonzentrationen von 0,0001—0,001 ermittelt werden. Zwecks Prüfung der Aufnahme des Stoffes durch die Wurzel ist die Pflanze in Nährlösung zu halten. Die Methode eignet sich auch zum Nachweis von Aufnahme und Transport anderer Stoffe durch die Pflanze, sofern sie wasserlöslich oder sowohl wasser- wie lipoidlöslich sind, die Moleküle die Zellulosemembran passieren können und in der Pflanze weder festgelegt noch abgebaut werden können. Blunck (Bonn).

Anonym: Pflanzenschutzmittelverzeichnis. Verzeichnis der geprüften und anerkannten Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Vorläufige Mitteilung. Merkblatt Nr. 1 der Biologischen Zentralanstalt Braunschweig. 19 S. Braunschweig, September 1948.

Lange entbehrt ist nach fast 4-jähriger Pause jetzt wieder eine Zusammenstellung der amtlich geprüften und brauchbar befundenen Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel erschienen. Sie faßt in Kombination der früheren Merkblätter 7 und 8/9 der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft die Saatbeizmittel und die sonstigen Präparate zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen zusammen. Auch Mittel gegen Kleider- und Wachsmotten sowie Präparate zum Holzschutz und zur Kartoffelkeimhemmung sind aufgenommen. Die vorläufige Natur der Übersicht spiegelt sich in der wohl durch äußere Zeitverhältnisse erzwungenen vereinfachten, Werdecharakter tragenden Form. Fast beängstigend ist das den Handel belastende und den Beratungsdienst erschwerende, aber wohl als Zeiterscheinung aufzufassende, lawinenhafte Anschwellen der Gesamtzahl aufgenommener Präparate (über 400, ungerechnet Schwefelkalkbrühen, Raupenleime und die jetzt wieder greifbar werdenden Nikotin-, Pyrethrum-, Derris- und Quassia-Mittel). Die Mehrzahl der Zugänge bedeutet der chemischen Zusammensetzung nach keine oder nur geringe grundsätzliche Fortschritte. Eine Ausnahme macht die überragend wichtig gewordene Gruppe der Insektizide auf organisch-synthetischer Grundlage, in der erstmalig die E 605-Präparate der Farbenfabriken Bayer-Leverkusen und 9 Hexachlor-Präparate vertreten sind, letztere mit dem Zusatz, daß bei reifenden Früchten und Gemüse Geschmacksbeeinträchtigung möglich ist. Die neuen synthetischen Unkrautbekämpfungsmittel auf Wuchsstoffgrundlage sind noch nicht aufnahmereif befunden. Blunck (Bonn).

***Manalo, G. D., Hutson, R.,** and **Benne, E. J.:** DDT Residues on Fruits and Vegetables. — Quart. Bull. Michigan agric. Exp. Sta. **28,** 272—280, 1946. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **36,** 134—135, 1948.)

Zwecks Feststellung des auf Obst und Gemüse nach Bespritzen und Bestäuben zurückbleibenden DDT wurden abgewogene Mengen der alle 2 Wochen feldmäßig behandelten Pflanzen in verschiedenen Stadien der Entwicklung abgeerntet, mit Benzol extrahiert und die Extrakte dann analysiert. Nur bei Weintrauben, die 4mal und zuletzt 3 Wochen vor der Ernte behandelt waren, lag der DDT-Belag mit 7,12 mg/kg etwas über der zulässigen Dosis (7 mg), bei Heidelbeeren, Pfirsichen und Äpfeln dagegen nicht. Grüne Bohnen enthielten wenig DDT, ihre Blätter dagegen bis zu 206 mg/kg, sodaß es gefährlich wäre, sie als Rauhfutter zur verwenden. Das gleiche gilt für kleine Kohlköpfe und für die äußeren Blätter marktreifer Köpfe, bei denen 5,96 bzw. 21,13 mg/kg DDT gefunden wurden. Die reifen Blattstiele und die Blätter von Sellerie, reife Köpfe von Kohlrüben („turnips") und das Blattwerk junger Kohlrüben enthielten, wenn sie 3 Tage nach einmaliger Behandlung mit DDT-Staub geerntet wurden, 13,16 bzw. 14,47 bzw. 17,34 mg/kg DDT, dagegen 22 Tage nach der Behandlung nur 1,62, 4,79 bzw. 5,83 mg/kg. Die nach Spritzen und Stäuben auf den Pflanzen verbleibenden Beläge stehen nicht in direkter Beziehung zur Zahl der Behandlungen und nehmen nicht proportional der zwischen Behandlung und Ernte verlaufenden Zeit ab. Es wird gefolgert, daß nur aufgrund von Analysen von Fall zu Fall gesagt werden kann, ob die mit DDT behandelten Pflanzen dem Genuß zugeführt werden dürfen. Auf jeden Fall sollte DDT bei zum Konsum bestimmten Teilen der Gemüsepflanzen nur mit großer Vorsicht zur Anwendung kommen. Blunck (Bonn).

Berichtigung. In Heft V/VI ist in der Abhandlung **Brandenburg, E.,** „Über ein pilzliches Toxin in der Gattung Pythium und seine Wirkung auf die Wirtspflanze" Abb. 3 um 180° gedreht zu denken.

Mitarbeiter an diesem Heft: Heinrich Pape, geb. 16. 2. 1891 in Dortmund; Bernhard Rademacher, geb. 4. 11. 1901 in Eisleben; Eckart Meyer, geb. 26. 9. 1907 in Kiel; Walter Carl Hans Thalenhorst, geb. 1. 4. 1911 in Bremen; Walter Fuchs, geb. 29. 2. 1904 in Wien; Hans Blunck, geb. 13. 9. 1885 in Wankendorf; Willi Maier, geb. 25. 7. 1906 in Barmen; Wolfgang Hornbostel, geb. 22. 2. 1911 in Hamburg; Werner Bavendamm, geb. 27. 11. 1898 in Berlin; Karl Gösswald, geb. 26. 1. 1907 in Würzburg; Jost Franz, geb. 3. 4. 1915 in Dresden; Margret Vollmann, geb. 26. 9. 1923 in Lüdenscheid; Christian Wiesemann, geb. 27. 8. 1876 in Kl.-Freden; Paul Werner, geb. 8. 12. 1922 in Frankfurt/M.-Höchst; Arrien Gerhard Winter, geb. 19. 2. 1910 in Hamburg; Werner Ext, geb. 24. 2. 1893 in Harta.

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. Hans Blunck, (22c) Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg, Körnerstr. 16. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheinungsweise monatlich einmal, evtl. zweimonatlich ein Doppelheft. Bezugspreis monatlich 1 M. 3.—. Anzeigenannahme: Ludwigsburg, Körnerstr. 16. Postscheckkonto Stuttgart 7463. — Auflage 1000 — US-W-1018, ISD, Württemberg-Baden.

AVENARIUS
Spritzmittel
seit Jahrzehnten bewährt!

Abolin ältestes emulg. Obstbaumkarbolineum
Dendrin aus Mittel- und Schweröl
Diodendrin dinitrokresolhaltig
Fuklasin kupferfrei, daher keine Verbrennungen
Gegen Schorf und Peronospora

R. AVENARIUS & Co., Stuttgart-1, Postf. 89

Ab 1. 1. 1949 erscheint monatlich das

Nachrichtenblatt der Biologischen Zentralanstalt Braunschweig

Schriftleitung:
Prof. Dr. Gustav Gassner
Präsident der Biologischen Zentralanstalt der US- und britischen Zone
Bezugspreis bei 16 Seiten Umfang im Format DIN A 4 DM 2.—
EUGEN ULMER IN STUTTGART
z. Z. LUDWIGSBURG, Körnerstr. 16
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau u. Naturwissenschaften

»Borchers«

durch bewährte Pflanzenschutzmittel

GEBR. BORCHERS AG. GOSLAR

W. NEUDORFF & CO
KOMMANDITGESELLSCHAFT
WUPPERTAL-ELBERFELD

HOECHSTER
Pflanzenschutz-mittel

FARBWERKE HOECHST
Frankfurt (M)-Höchst

S 13

Gesarol

BEWÄHRTE
PFLANZENSCHUTZMITTEL
BEWÄHRTER
FIRMEN

URANIA MITTEL

SPIESS MITTEL

Hersteller:

PFLANZENSCHUTZ G.M.B.H. HAMBURG 13

C. F. SPIESS & SOHN BLEICHERBACH/RHPF

CELA

CELA Präparate für Pflanzenschutz

NEXIT	hochwirksames Stäubemittel gegen beißende und saugende Insekten in Feld, Garten und Wald.
NEXEN	Emulsionsöl, zuverlässiges Spritzmittel gegen Schädlinge im Obst- und Gartenbau, speziell zur Blattlausbekämpfung.
NEXA-Rauchhexe	Ungiftiges Räuchermittel, zum Einsatz im Gewächshaus, schadlos an allen Kulturen.
Streu-NEX	Gegen Schadinsekten im Boden.
Gran-NEX	Gegen Kornkäfer auf leeren Schüttböden.

„CELA" Landw. Chemikalien G.m.b.H., Ingelheim/Rh.

Feldmäuse-Vernichtung

aber ohne Gefährdung von Tauben, Rebhühnern, Fasanen und Raubwild erzielt man durch

Castrix-Giftkörner

BAYER

»Bayer« Leverkusen

In alter Bewährung Gloria Schultz Besitz u. Erbfolge

Pflanzenschutzgeräte

nach wie vor nur aus Messing, hochglanzpoliert in Wein-, Obst-, Gemüse-, Feldkulturen und Forsten

— Verlangen Sie Sonder-Angebot —

H. SCHULTE-FRANKENFELD

Spezialfabrik (21a) Gütersloh